JUNTA DE ANDALUCIA

Dirección General de Infraestructuras

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA

TIPO DE ESTUDIO:	CLAVE :
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	**3-GR-2044-0.0-0.0-CS**
	EXPEDIENTE:

TITULO:

Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000

PRESUPUESTO DE LICITACION:

DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (224.190,48 €)

AUTOR DEL PROYECTO:

F. JAVIER SIERRA CARRILLO DE ALBORNOZ

FECHA DE REDACCION:	FECHA DE VERSION:
MAYO 2018	**MAYO 2018**
EJEMPLAR: **1**	TOMO: **1 DE 1**

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

DOCUMENTO Nº3. PPTP

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTOS

INFORME

Se ha redactado el presente Proyecto en el Servicio de Carreteras de Granada:

TITULO: **Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000**
CLAVE: **3-GR-2044-0.0-0.0-CS**

Las obras previstas consisten en distintas actuaciones de mejora de la seguridad vial mediante eliminación de pasos estrechos, mejora de la visibilidad eliminando obstáculos o perfilando taludes y mejoras de drenaje, afirmado o de elementos singulares. Estas mejoras están agrupadas en las siguientes actuaciones:

1ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 1+740

La actuación consiste en conseguir el ancho suficiente de calzada eliminando las barreras de protección de obra de fábrica tipo muretes y sustituirlos por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados, según los planos de detalle, ganando para la calzada amplitud en las cuatro zonas externas a los muros existentes se gana ancho hormigonando las bermas y rehaciendo las cunetas donde proceda. En la margen derecha se realizará un muro de mampostería para ganar amplitud.
Se procederá a la restauración de la señalización vertical y horizontal.

2ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 3+120

En esta actuación se trata de ampliar el ancho de calzada eliminando las barreras de protección de obra de fábrica tipo malecones, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente y, en la margen izquierda, prolongar aguas arriba la bóveda existente, con un marco de sección mayor y de 2 metros de largo.
Se proyecta demoler estos malecones y sustituirlos por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados. Por el margen izquierdo ganar 2 m de calzada prolongando la ODT existente aguas arriba, rellenando con zahorra artificial y generando un ancho de plataforma para eliminar de esta forma el paso estrecho.
Por el margen izquierdo se hormigonan las bermas y cunetas. Por el margen derecho se realiza un muro de mampostería para ampliar la berma y rellenando con zahorra artificial, ganar más amplitud.
A lo largo de todo el ancho de calzada se aplica un refuerzo del firme con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.
Aprovechando la actuación se mejora el pavimento del mirador existente en la margen derecha con zahorra artificial y aglomerado. Se coloca también en este punto una barandilla de madera para dar seguridad a los transeúntes.

3ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 4+530

Se amplia la calzada eliminando las barreras de protección de fábrica, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente.
Se demuelen estos muretes corridos y se sustituyen por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada a los muros existentes, ganando en anchura para la calzada.
Por la margen izquierda se hormigonan las bermas y cunetas para dar anchura. Se ejecutan muretes de mampostería para ganar espacio y se trasdosan con zahorra artificial.
A lo largo de todo el ancho de calzada existente y de la zona ampliada por la margen izquierda se aplica un refuerzo con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.

4ª. Mejora de paso estrecho en el P.K. 6+690

Esta actuación consiste en mejorar el ancho de calzada eliminando la barrera de protección de obra de fábrica tipo murete en el margen izquierdo y retranqueando la barrera metálica tipo bionda en el derecho, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente.
Se hormigonan las bermas para ganar amplitud en ambas márgenes.
A lo largo de todo el ancho de calzada existente se aplica un refuerzo con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización horizontal.

5ª. Mejora de visibilidad y drenaje entre los PP.KK. 7+350 y 7+610

Esta actuación consiste en mejorar la visibilidad en una curva muy cerrada de 180 grados de giro en el P.K. 7+350; y mejorar, tanto el drenaje como la seguridad vial, con la ejecución de una cuneta rebasable hormigonada en el margen derecho en el P.K. 7+610.

6ª. Mejora de paso estrecho en el P.K. 11+230

Esta actuación consiste en mejorar el ancho de calzada eliminando tanto la barrera de protección de obra de fábrica tipo banquetas como la barrera de seguridad metálica tipo bionda que se mezclan en ambas márgenes del paso estrecho y que están situadas sobre los muros de la ODT existente.
Se trata de desmontar estas banquetas y la barrera metálica en las dos márgenes y sustituirlas por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados.
Por la margen izquierda se hormigona la berma, y por la margen derecha se alarga unos 90 metros la sustitución de barrera de seguridad, para ganar amplitud en ambos lados.

7ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 18+970

En esta actuación consigue ampliar el ancho de calzada eliminando las barreras de seguridad metálicas tipo bionda, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente y, en la margen izquierda, prolongar la alcantarilla existente aguas arriba con un marco de hormigón armado de sección mayor que ésta y de 2 metros de largo.
Se proyecta el desmontaje de la barrera actual y su sustitución por barrera nueva, retranqueándola mediante su anclaje a los muros de hormigón existentes.
Por el margen izquierdo se proyecta la ampliación de la obra de drenaje existente para ganar dos metros de anchura de la plataforma.
Por el margen izquierdo se hormigonan las bermas y cunetas y por el margen derecho se sanea toda la coronación del muro de mampostería existente.
Se mejora la visibilidad en la curva entre los PP.KK. 19+010 y 19+095 retaluzando el talud de desmonte.
A lo largo de todo el ancho de calzada existente y de la zona ampliada por la margen izquierda se aplica un refuerzo con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.

8ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 19+720

En esta actuación se amplía la plataforma mediante la ejecución de una losa de hormigón armado de 7 metros de luz cimentada mediante zapatas de hormigón micropilotadas. Mediante la ampliación con esta losa y el saneo y enrase de bermas y cunetas se conseguirá una ampliación de 1,5 metros de la plataforma.
Se procederá al extendido de una nueva capa de firme de mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.

Se hace constar que el proyecto cumple con los requisitos del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Considerando que el Proyecto consta de los documentos reglamentarios, y estimado bien redactado, este Servicio de Carreteras lo eleva a la Superioridad proponiendo su aprobación por su Presupuesto Base de Licitación que asciende a: **DOSCIENTOS VENTICUATRO MIL CIENTO NOVENTA, CON CUARENTA Y OCHO EUROS (224.190,48 €)**

Granada, mayo de 2018

EL INGENIERO JEFE DEL SERVICIO,

Fdo.: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz

INDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

1.1.- MEMORIA

1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES
ANEJO Nº 2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº 3: TRAZADO GEOMÉTRICO Y REPLANTEO
ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE TRAFICO, FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO Nº 5: DRENAJE
ANEJO Nº 6: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
ANEJO Nº 7: OBRAS COMPLEMENTARIAS, ACCESOS Y DESVIOS
ANEJO Nº 8: EXPROPIACIONES
ANEJO Nº 9: PLAN DE OBRAS
ANEJO Nº 10: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO Nº 11: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº12: REVISIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº13: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
ANEJO Nº 14: VALORACIÓN DE ENSAYOS
ANEJO Nº 15: GESTION DE RESIDUOS
ANEJO Nº 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 17: GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

2.1. SÍTUACIÓN E ÍNDICE
2.2. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740
2.3. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120
2.4. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530
2.5. ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690
2.6. MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610
2.7. MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230
2.8. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970
2.9. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4.-PRESUPUESTOS

4.1.-MEDICIONES
4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES
4.1.2. MEDICIONES GENERALES
4.2.-CUADROS DE PRECIOS
4.2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
4.2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
4.3.-PRESUPUESTOS
4.3.1.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
4.3.2.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACION

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1 MEMORIA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN
2 OBJETO DEL PROYECTO Y SITUACIÓN ACTUAL
3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
4 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
5 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES
5.1 GEOLOGÍA GENERAL
5.2 HIDROGEOLOGÍA
5.3 CANTERAS E INSTALACIONES DE SUMINISTRO

6 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
6.1 CLIMATOLOGÍA
6.2 HIDROLOGÍA

7 GEOTECNIA DEL CORREDOR
8 TRAZADO GEOMÉTRICO
8.1 TRAZADO EN PLANTA
8.2 SECCIONES TRANSVERSALES
8.3 TRAZADO EN ALZADO

9 MOVIMIENTO DE TIERRAS
10 CATEGORÍA DE TRÁFICO.
10.1 PREVISIÓN DE TRÁFICO FUTURO.
10.2 CATEGORÍA DE TRÁFICO
10.3 CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTE ACUMULADO PARA EL AÑO HORIZONTE

11 FIRMES Y PAVIMENTOS
12 DRENAJE
12.1 DRENAJE TRANSVERSAL
12.2 DRENAJE LONGITUDINAL

13 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
13.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
13.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

14 ESTRUCTURAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
15 ESTUDIO AMBIENTAL Y DE MEDIDAS CORRECTORAS
16 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS
17 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES
18 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA
19 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
20 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
21 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
22 VALORACIÓN DE ENSAYOS
23 GESTION DE RESIDUOS
24 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
25 PRESUPUESTO
25.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
25.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN
25.3 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

26 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
27 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA VIGENTE UTILIZADA EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO
28 PLAZO DE GARANTÍA
29 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
30 CONCLUSIONES

1 INTRODUCCIÓN

La redacción del presente proyecto de "**Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000**", con clave **3-GR-2044-0.0-0.0-CS**, se efectúa en el Servicio de Carreteras de Granada.

2 OBJETO DEL PROYECTO Y SITUACIÓN ACTUAL

En el tramo objeto del proyecto existen ciertos puntos de paso alternativo en el trazado sobre los que se proyecta su eliminación mediante ensanche de la calzada, en algunos casos incluyendo ampliación de las ODT existentes y en otros mediante modificación del sistema de contención de vehículos. También se proyectan actuaciones puntuales de mejora de la visibilidad y drenaje y reposición de la señalización.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las obras previstas consisten en distintas actuaciones de mejora de la seguridad vial mediante eliminación de pasos estrechos, mejora de la visibilidad eliminando obstáculos o perfilando taludes y mejoras de drenaje, afirmado o de elementos singulares. Estas mejoras están agrupadas en las siguientes actuaciones:

1ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 1+740

La actuación consiste en conseguir el ancho suficiente de calzada eliminando las barreras de protección de obra de fábrica tipo muretes y sustituirlos por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados, según los planos de detalle, ganando para la calzada amplitud en las cuatro zonas externas a los muros existentes se gana ancho hormigonando las bermas y rehaciendo las cunetas donde proceda. En la margen derecha se realizará un muro de mampostería para ganar amplitud.
Se procederá a la restauración de la señalización vertical y horizontal.

MD HACIA PK+

MD HACIA PK-

MI HACIA PK+

MI HACIA PK-

2ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 3+120

En esta actuación se trata de ampliar el ancho de calzada eliminando las barreras de protección de obra de fábrica tipo malecones, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente y, en la margen izquierda, prolongar aguas arriba la bóveda existente, con un marco de sección mayor y de 2 metros de largo.
Se proyecta demoler estos malecones y sustituirlos por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados. Por el margen izquierdo ganar 2 m de calzada prolongando la ODT existente aguas arriba, rellenando con zahorra artificial y generando un ancho de plataforma para eliminar de esta forma el paso estrecho.
Por el margen izquierdo se hormigonan las bermas y cunetas. Por el margen derecho se realiza un muro de mampostería para ampliar la berma y rellenando con zahorra artificial, ganar más amplitud.
A lo largo de todo el ancho de calzada se aplica un refuerzo del firme con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.
Aprovechando la actuación se mejora el pavimento del mirador existente en la margen derecha con zahorra artificial y aglomerado. Se coloca también en este punto una barandilla de madera para dar seguridad a los transeúntes.

MD HACIA PK+

MD HACIA PK-

MD HACIA PK+

MD HACIA PK-

MI HACIA PK+

MI HACIA PK-

MI HACIA PK+

MI HACIA PK-

3ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 4+530

Se amplia la calzada eliminando las barreras de protección de fábrica, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente.
Se demuelen estos muretes corridos y se sustituyen por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada a los muros existentes, ganando en anchura para la calzada.
Por la margen izquierda se hormigonan las bermas y cunetas para dar anchura. Se ejecutan muretes de mampostería para ganar espacio y se trasdosan con zahorra artificial.
A lo largo de todo el ancho de calzada existente y de la zona ampliada por la margen izquierda se aplica un refuerzo con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.

4ª. Mejora de paso estrecho en el P.K. 6+690

Esta actuación consiste en mejorar el ancho de calzada eliminando la barrera de protección de obra de fábrica tipo murete en el margen izquierdo y retranqueando la barrera metálica tipo bionda en el derecho, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente.
Se hormigonan las bermas para ganar amplitud en ambas márgenes.
A lo largo de todo el ancho de calzada existente se aplica un refuerzo con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización horizontal.

MD HACIA PK+

MD HACIA PK-

MI HACIA PK+

MI HACIA PK-

5ª. Mejora de visibilidad y drenaje entre los PP.KK. 7+350 y 7+610

Esta actuación consiste en mejorar la visibilidad en una curva muy cerrada de 180 grados de giro en el P.K. 7+350; y mejorar, tanto el drenaje como la seguridad vial, con la ejecución de una cuneta rebasable hormigonada en el margen derecho en el P.K. 7+610.

PK 7+400 MD HACIA PK-

PK 7+610 MD HACIA PK+

6ª. Mejora de paso estrecho en el P.K. 11+230

Esta actuación consiste en mejorar el ancho de calzada eliminando tanto la barrera de protección de obra de fábrica tipo banquetas como la barrera de seguridad metálica tipo bionda que se mezclan en ambas márgenes del paso estrecho y que están situadas sobre los muros de la ODT existente.
Se trata de desmontar estas banquetas y la barrera metálica en las dos márgenes y sustituirlas por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados.
Por la margen izquierda se hormigona la berma, y por la margen derecha se alarga unos 90 metros la sustitución de barrera de seguridad, para ganar amplitud en ambos lados.

MD HACIA PK+

MD HACIA PK-

MI HACIA PK+

MI HACIA PK-

7ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 18+970

En esta actuación consigue ampliar el ancho de calzada eliminando las barreras de seguridad metálicas tipo bionda, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente y, en la margen izquierda, prolongar la alcantarilla existente aguas arriba con un marco de hormigón armado de sección mayor que ésta y de 2 metros de largo.
Se proyecta el desmontaje de la barrera actual y su sustitución por barrera nueva, retranqueándola mediante su anclaje a los muros de hormigón existentes.
Por el margen izquierdo se proyecta la ampliación de la obra de drenaje existente para ganar dos metros de anchura de la plataforma.
Por el margen izquierdo se hormigonan las bermas y cunetas y por el margen derecho se sanea toda la coronación del muro de mampostería existente.
Se mejora la visibilidad en la curva entre los PP.KK. 19+010 y 19+095 retaluzando el talud de desmonte.

A lo largo de todo el ancho de calzada existente y de la zona ampliada por la margen izquierda se aplica un refuerzo con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.

MD HACIA PK+

MI BOCA ODT AGUAS ARRIBA

MI BOCA ODT AGUAS ARRIBA

MI HACIA PK-

MI HACIA PK+

MI BOCA ODT AGUAS ARRIBA

MD HACIA PK-

MI HACIA PK-

8ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 19+720

En esta actuación se amplía la plataforma mediante la ejecución de una losa de hormigón armado de 7 metros de luz cimentada mediante zapatas de hormigón micropilotadas. Mediante la ampliación con esta losa y el saneo y enrase de bermas y cunetas se conseguirá una ampliación de 1,5 metros de la plataforma.
Se procederá al extendido de una nueva capa de firme de mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.

MD HACIA PK+

MI BOCA ODT AGUAS ARRIBA

MI HACIA PK+

MD HACIA PK-

MI HACIA PK-

4 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Debido al carácter puntual de las actuaciones contenidas en el presente proyecto y a su dimensiones limitadas en todos los casos a pocos metros, se ha prescindido de realizar levantamientos topográficos, si bien se han realizado mediciones in situ a fin de determinar las dimensiones de los elementos existentes, definiendo las actuaciones en referencia a estos elementos existentes. Por tanto se han realizado:

- Utilización de fotografías aéreas para situar en planta las actuaciones.
- Obtención de croquis de detalle de las obras existentes.

5 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

5.1 GEOLOGÍA GENERAL

La zona de estudio se localiza en la parte suroeste de la Provincia de Granada, ubicada sobre las estribaciones meridionales de Sierra Nevada.
Se encuentra dentro del ámbito geológico de las Cordilleras Béticas reconociéndose en su proximidades materiales pertenecientes a la Zona Bética, Subbética y a las Depresiones de Granada y Guadix.

- Los materiales que afloran en esta zona se pueden agrupar en:
- Los de la Zona Subbética, representados por sedimentos calcáreos.
- Los de la zona Subbética, representados por sedimentos calcáreos y Rocas metamórficas pertenecientes al complejo Alpujárride y esquistos y cuarzoesquistos del Complejo Nevado Frilábride.
- Los materiales más modernos, de edad Neógena y Cuaternaria, que corresponden a las Depresiones de Granada y Guadix y a los depósitos aluviales.

La carretera objeto de este estudio se desarrolla en las estribaciones meridionales, al norte de la cuenca del río Guadalfeo. En cuanto a la morfología, las rocas pertenecientes al conjunto geológico denominado Complejo Alpujárride. Se divide en varios mantos, constituidos esencialmente por una base de material pizarroso correspondiente a Filitas (Launa), que presentan una tonalidad grisácea-azulada y pueden adquirir la forma de pizarras o material arcilloso. Por encima se encuentra un material carbonatado que corresponde a Calizas, Dolomías y Mármoles.

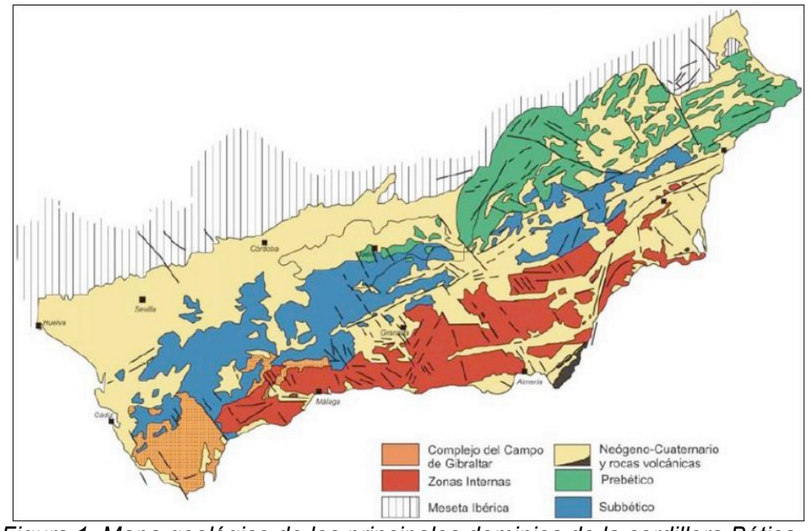
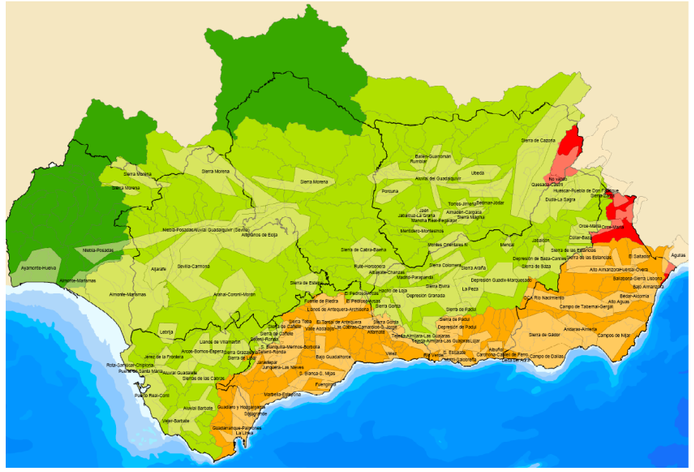


Figura 1. Mapa geológico de los principales dominios de la cordillera Bética

5.2 HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista hidrogeológico el área estudiada se sitúa dentro de la Cuenca Mediterránea Andaluza.



Mapa de Unidades Hidrogeológicas de Andalucía

5.3 CANTERAS E INSTALACIONES DE SUMINISTRO

Se incluye a continuación un listado de canteras e instalaciones de suministro de materiales:

Clave	Nombre	Propietario	Localización	Litología	Unidad Obra
C1	Áridos Los Linos Sl	Áridos Los Linos Sl	LUGAR EL AGUADERO, S/N, 18640, PADUL, GRANADA	CALIZA MARMÓREA	Zahorra y Áridos para hormigones
C2	Hormivalle Sl		Calle Corazón De Jesús, 9, 18640, Padul Granada, Granada	CALIZA MARMÓREA	S. Seleccionado, rellenos, zahorra y áridos para hormigones
C3	Aridos Y Clasificados La Gorgoracha Sl		Cantera Riscos Negros. 18670, Velez Benaudalla Granada	CALIZA MARMÓREA	S. Seleccionado, rellenos, zahorra y áridos para hormigones

Clave	Nombre	Material	Localización
H-1	HORMIGONES LASTRA	Hormigón	LOS TABLONES
H-2	HORMIGONES NEVADA	Hormigón	OGÍJARES
H-3	HORMIGONES TORCUATO	Hormigón	PADUL
ASF-1	ASFALTOS LUIS FERNANDEZ	Aglomerado	PADUL
ASF-2	ASFALTOS CARROSAN	Aglomerado	ARMILLA
ASF-3	COFER ASFALTOS	Aglomerado	ALMUÑECAR

Por otro lado es necesario definir las plantas de tratamiento y eliminación de inertes ubicadas en las proximidades de la zona y que sirvan como posible lugar de desecho de los materiales procedentes de la excavación y demoliciones.

Clave	Nombre	Localización	Residuos
V-1	**Inertes Guhilar S.I.**	ALHENDÍN	Inertes

6 HIDROLOGÍA

No se ha realizado un estudio hidrológico de los cauces sobre los que se amplían las ODTs existentes al no considerarlo necesario, debido a que se ha optado por realizar dicha ampliación en una escasa longitud de 2 m, igualando la pendiente con la pendiente de la obra de fábrica existente y disponiendo de secciones de paso mayores que las existentes.
Bajo estas consideraciones se considera que los obras de drenaje modificadas mantienen la misma capacidad hidráulica que las existentes.

7 GEOTECNIA DEL CORREDOR

Las obras proyectadas consisten en actuaciones de ensanche en planta, y se ejecutan sobre las plataformas existentes, y sobre ampliación de las obras de drenaje existentes. Del lado de la seguridad, en las cimentaciones superficiales se considera una tensión admisible en la base de 20 t/m^2 y en la cimentación profunda se considera material granular con rechazo en el ensayo SPT a los 11 m, aunque será necesario comprobar estas consideraciones durante la ejecución de la obra.

8 TRAZADO GEOMÉTRICO

Las características del trazado en planta y en alzado quedan recogidas en el *ANEJO Nº 3: "TRAZADO GEOMÉTRICO Y REPLANTEO".*

8.1 TRAZADO EN PLANTA

Las modificaciones del trazado en planta se limitan al aumento del ancho de carril en las zonas de paso alternativo mejoradas en el proyecto, consiguiendo anchos de carril más adecuados en estos puntos. Por tanto el eje de la carretera se mantiene invariable en aquellos casos en los que el aumento del ancho de carril es idéntico en ambas márgenes, y experimenta un simple retranqueo sin variación del radio en aquellos casos en los que el incremento de ancho es mayor en alguna de las dos márgenes.

8.2 SECCIONES TRANSVERSALES

Se consiguen con las actuaciones proyectadas aumentos del ancho de carril y calzada en las secciones tipo de cada actuación siguientes:

Actuación	Ensanche calz. MI	Ensanche calz. MD	Calzada existente	Proyectada	Incremento
1	0,30 m	0,30 m	4,55 m	5,15 m	0,60 m
2	2,27 m	0,23 m	4,50 m	7,00 m	2,50 m
3	0,30 m	0,35 m	5,25 m	5,90 m	0,65 m
4	0,30 m	0,35 m	4,50 m	5,15 m	0,65 m
5	-	-	-	-	-
6	0,30 m	0,35 m	4,60 m	5,25 m	0,65 m
7	2,10 m	0,23 m	4,90 m	7,23 m	2,33 m
8	1,38 m	0,00 m	4,95 m	6,33 m	1,38 m

8.3 TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado se adapta a las rasantes existentes.

9 MOVIMIENTO DE TIERRAS

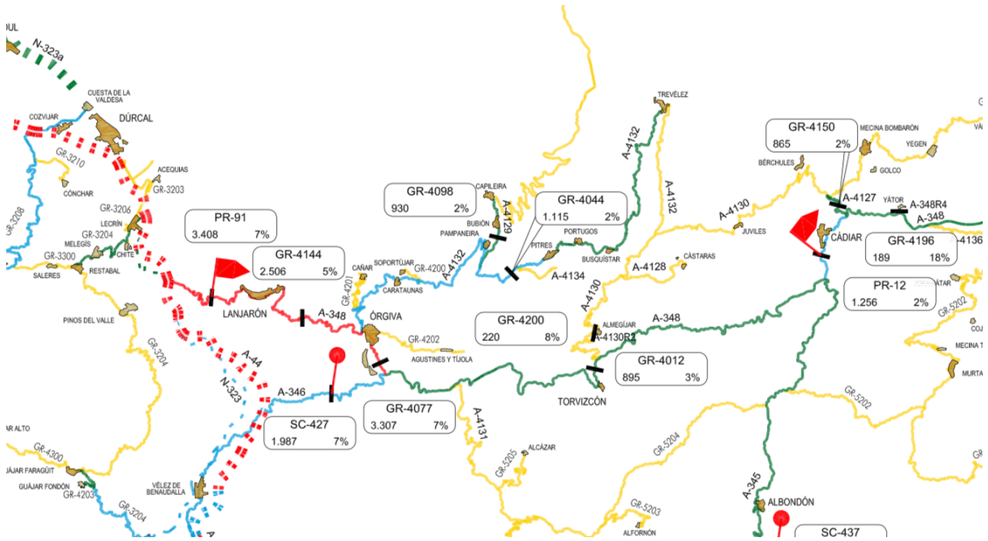
Los materiales a excavar poseen dificultad de excavación baja-media y alta, aunque por su escaso volumen se ejecutan las obras con medios mecánicos convencionales.
Los taludes a considerar son 3H:2V en desmonte y no son necesarios terraplenes. Se prevé el desmonte en roca de las márgenes de la carretera en los PP.KK. 3+120, PP.KK. 7+610, PP.KK. 11+230 y PP.KK. 11+970. Y desmonte sin clasificar en los PP.KK. 3+120, 6+690 y 7+610. Excavación en cimientos en los PP.KK. 1+740, PP.KK. 3+120, PP.KK. 4+530, PP.KK. 18+970 y PP.KK. 19+720. Excavación en formación de cuneta en el PP.KK. 7+610. Los volúmenes resultantes del movimiento de tierras son los indicados a continuación:

MATERIAL	VOLUMEN	DESTINO/ ORIGEN
EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN ROCA	440,10 m^3	No aprovechable
EXCAVACIÓN EN DESMONTE SIN CLASIFICAR	438 m^3	No aprovechable
EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS	93,3 m^3	No aprovechable
EXCAVACIÓN EN FORMACIÓN DE CUNETA	31,5 m^3	No aprovechable

Dado la tipología de la obra no cabe compensación de volúmenes. Hay que transportar a vertedero toda la excavación 1.002,83 m³.

10 CATEGORÍA DE TRÁFICO.

La situación de tráfico de las carreteras próximas a la actuación, la carretera A-4132, se valoran según los mapas de tráfico de la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía.



Tomando los datos de la evolución de las Intensidades Medias Diarias (IMD) de la A-4132 en los últimos años, desde 2010 hasta 2016, se ha considerado una tasa media de crecimiento interanual del 1%, y se ha supuesto que el comportamiento se repetirá hasta el 2018, año horizonte considerado para el presente estudio.

TRAMO A-4132 . ÓRGIVA - PITRES						
AÑO	ESTACIÓN	LOCALIZACIÓN	TRÁFICO			
			IMD total	% pesados	IMD ligeros	IMD pesados
2005	GR-4044	17+800	1.369	15,00%	1.164	205
2006	GR-4044	17+800	903	15,00%	768	135
2007	GR-4044	17+800	901	14,00%	775	126
2008	GR-4044	17+800	926	12,00%	815	111
2009	GR-4044	17+800	1.104	12,00%	972	132
2010	GR-4165	10+000	1.309	5,00%	1.244	65
2011	GR-4044	17+800	1.065	4,00%	1.022	43
2013	GR-4044	17+800	1.033	3,00%	1.002	31
2014	GR-4044	17+800	974	1,00%	964	10
2015	GR-4044	17+800	1.073	2,00%	1.052	21
2016	GR-4044	17+800	1.115	2,00%	1.093	22
MEDIAS			**1.369**	**3,86**	**1.316**	**53**

Datos de intensidades media de vehículos (I.M.D.) (veh./día)

Del mismo modo se obtienen las tasas de crecimiento anuales.

TRAMO A-4132 . ÓRGIVA - PITRES						
AÑO	TRÁFICO			TASAS DE CRECIMIENTO ANUALES		
	IMD total	IMD ligeros	IMD pesados	IMD total	IMD ligeros	IMD pesados
2010	1.309	1.244	65,45			
2011	1.065	1.022	42,6	-18,64%	-17,78%	-34,91%
2013	1.033	1.002	30,99	-3,00%	-1,99%	-27,25%
2014	974	964	9,74	-5,71%	-3,77%	-68,57%
2015	1.073	1.052	21,46	10,16%	9,05%	120,33%
2016	1.115	1.093	22,3	3,91%	3,91%	3,91%
MEDIAS				**-2,66%**	**-2,12%**	**-1,30%**

Datos de tasas de crecimiento anuales

10.1 PREVISIÓN DE TRÁFICO FUTURO.

A partir de las intensidades de circulación deducidas en el tramo de la red viaria, en el presente apartado se estimará la evolución del tráfico que nos permitirá comprobar el nivel de servicio según distintas hipótesis de crecimiento.

Aplicando una tasa anual de crecimiento que hemos fijado en el 1,0% y una tasa de vehículos pesados del 4%, al volumen de tráfico obtenido para el año 2016, obtenemos el volumen de tráfico para el año de estudio (año 2018).

La categoría de tráfico en el año de puesta en servicio del tramo es T4B.

10.2 CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTE ACUMULADO PARA EL AÑO HORIZONTE

El período de proyecto es de 20 años y nuestro año horizonte es el 2038. El número de ejes equivalente acumulado para éste año se calcula según la fórmula que recoge la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (O.C. 1/99):

El número de ejes equivalente para el año horizonte es de 101.909 para la vía objeto de este proyecto

11 FIRMES Y PAVIMENTOS

Las secciones de firme definidas están constituidas por las siguientes capas:

Calzada Carretera A-4132

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF S B35/50.
- Riego de adherencia: emulsión ECR-1

Ampliación calzada

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF S B35/50
- Riego de imprimación: emulsión ECI
- Base granular: 30 cm. de zahorra artificial

Afirmado de mirador

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF S B35/50
- Riego de imprimación: emulsión ECI
- Base granular: 30 cm. de zahorra artificial

12 DRENAJE

12.1 DRENAJE TRANSVERSAL

Actuación 2: se proyecta prolongar aguas arriba, la bóveda existente en el P.K. 3+120 con un marco de sección mayor y de 2 metros de largo. La sección del marco será de 1,55 m de ancho (igualando al ancho de la alcantarilla existente) y 3 m de alto (superando la clave de la bóveda de la alcantarilla existente). Tendrá sección rectangular y la misma pendiente longitudinal que la ODT existente del 10%.

Actuación 7: se prolonga aguas arriba la alcantarilla existente en el P.K. 18+970, con un marco de sección mayor y de 2 metros de largo. La anchura del marco será igual a la de la alcantarilla actual (3m) y la altura (también de 3m) superará a la existente, formando una sección rectangular. Y la pendiente longitudinal será la misma que de la ODT existente.

12.2 DRENAJE LONGITUDINAL

Actuación 6: en el P.K. 7+610 margen derecha se proyecta una cuneta rebasable revestida de sección triangular y 1,5 m de desarrollo, de 140 m de longitud y pendiente 6,5%.

13 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

En el *ANEJO Nº 6: "SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS* "se especifican las características técnicas de los distintos materiales que corresponden a este apartado, así como las condiciones de su implantación y montaje.

13.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal está constituida por marcas viales pintadas sobre el pavimento.
En el presente proyecto se prevé la ejecución de las siguientes marcas viales longitudinales:

CLAVE	SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS (m)
M-2.6	Borde de calzada	Continua a = 0,15
M-1.12	Borde de calzada	Discontinua a = 0,15

Teniendo en cuenta el tipo de pavimento, aglomerado bituminoso, se opta por pintura acrílica para las marcas longitudinales a ejecutar en el proyecto.

13.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

En el presente proyecto solo resulta necesaria la eliminación de algunas señales verticales, R5 "Prioridad al sentido contrario" y R6 "Prioridad respecto al sentido contrario", en las actuaciones de eliminación de pasos estrechos. No es necesaria por tanto la instalación de nuevas señales verticales.

14 OBRAS COMPLEMENTARIAS Y ESTRUCTURAS

En el *ANEJO Nº 7: ESTRUCTURAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS,* se describen las estructuras, obras complementarias proyectadas, así como los desvíos y soluciones propuestas al tráfico.

Las estructuras necesarias son:

- Marco de 1,55 x 3 m de HA in situ como parte de la Actuación 2 en el P.K. 3+120
- Marco de 3 x 3 m de HA in situ como parte de la Actuación 7 en el P.K. 18+970
- Ampliación de la plataforma en el P.K. 19+720 mediante losa de HA y vigas metálicas y cimentación mediante micropilotes, como parte de la Actuación 8.

Las obras complementarias proyectadas son:

- Tala de árbol en P.K. 1+740 como parte de la actuación 1.
- Conexión entre obra de fábrica existente y marco de hormigón de 1,55 x 3 m en P.K. 3+120.
- Servicios afectados de la actuación 2: Conducción PE abastecimiento.
- Tala de árbol en el P.K. 11+230 como parte de la actuación 6.
- Conexión entre obra de fábrica existente y marco de hormigón de 3 x 3 m en P.K. 18+970.
- Servicios afectados de la actuación 8: Línea de abastecimiento eléctrico.
- Señalización de obra.

15 ESTUDIO AMBIENTAL Y DE MEDIDAS CORRECTORAS

El proyecto no se considera incluido en Anexo I de la Ley Autonómica 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, ni en los Anejos I y II del Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (R.D. 1/2008), por tanto, no es necesario realizar un estudio de impacto ambiental.
Así mismo ***el proyecto no afecta a ningún espacio natural protegido ni a la Red Natura.***
Se considera, por tanto, que no es necesario someter el proyecto a evaluación de impacto ambiental, según la normativa estatal o autonómica, ni es necesaria la redacción de "informe ambiental" ni la "calificación ambiental" previsto en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

16 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Al objeto de localizar e identificar las posibles afecciones en la zona por donde discurre la traza de la nueva carretera, se han mantenido contactos con los organismos y empresas que pudieran verse afectados por las obras proyectadas.

17 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

De conformidad con el artículo 17 de la Vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954 y el Artículo 56 del Reglamento que la desarrolla, se incluye en el *ANEJO Nº 8: "EXPROPIACIONES"*, en el que se describen los aspectos materiales y jurídicos de los bienes o derechos que se consideran de necesaria ocupación.
En este caso toda la actuación se realiza en dominio público correspondiente a la carretera A-4132 por lo que no son necesarias actuaciones ni valoración de expropiaciones, ocupaciones temporales o servidumbres.

18 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA

Para cumplimentar el Artículo 132 del Reglamento General de Contratación del Estado, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, y el Artículo 223.1 párrafo e) de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público, se incluye en el *ANEJO Nº 9: PLAN DE OBRAS*, donde se desglosa el Proyecto en las distintas partes susceptibles de división, se estiman los plazos parciales y el plazo total de ejecución, que se estima en **TRES (3) MESES**.

19 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación del contratista será necesaria en aquellos casos especificados en el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público, estando vigente para la determinación de los grupos, subgrupos y categorías el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas (RD 1098/2001) y el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
Según aplicación de la legislación vigente, se exigirá como requisito a los licitadores de las obras proyectadas estar en posesión de la siguiente clasificación:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	**6**	**2**

En el *ANEJO Nº 10: CLASIFICACION DEL CONTRATISTA*, se incluye la justificación de la clasificación obtenida para esta obra.

20 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Los precios elementales se han definido según:

- Convenio Colectivo sindical para la Industria de la Construcción y Obras Públicas Vigente.
- Base de Cotización al Régimen de la Seguridad Social y legislación vigente al respecto.
- Precios vigentes en la zona para los distintos materiales empleados.
- "Método de cálculo para la obtención del coste de Maquinaria en obras de Carreteras" editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, para la obtención del coste horario de la maquinaria a emplear en las unidades de obra.

Con estos precios elementales, y teniendo en cuenta los rendimientos usuales en obras de estas características, se obtienen los costes directos de las distintas unidades de obra proyectadas.
En el *ANEJO Nº 11: "JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS* "se desarrolla la composición de precios.

21 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el Art. 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público, y las modificaciones incluidas por la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española (que se cita textualmente), es preceptiva la inclusión de la fórmula de revisión de precios en el siguiente supuesto:
5. Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido **dos años desde su formalización**. *En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.*
Dado que el plazo estimado de ejecución del presente proyecto es inferior a 2 años, **no es de aplicación fórmula de revisión de precios alguna**.

22 VALORACIÓN DE ENSAYOS

En el *ANEJO Nº 14: "VALORACIÓN DE ENSAYOS",* se establece una propuesta valorada para el Plan de Control de Calidad de Recepción. Se indican también los aspectos a tener en cuenta por el contratista en el Control de Calidad de Producción (Autocontrol).

Es objeto del presente apartado la especificación de los controles a realizar durante el transcurso de las obras, de manera que se garantice el Cumplimiento de las condiciones y características técnicas exigibles a los diversos materiales y unidades de obra a ejecutar. De forma general, se comprobará que todos los materiales y unidades de obra a ejecutar cumplen las prescripciones de las distintas Normas de Obligado Cumplimiento y normas UNE que les sean de aplicación así como las especificaciones contenidas en los distintos documentos de este Proyecto.
Además de los controles antes mencionados, se realizarán como mínimo los controles que la Dirección de Obra considere necesarios para la adecuada ejecución de lo proyectado. En caso de existencia de divergencias, contradicciones o discrepancias entre determinaciones diversas, el Contratista queda obligado a realizar, de forma fehaciente, las consultas necesarias a la Dirección de Obra, quien resolverá sobre la manera de actuar.
Como se ha comentado anteriormente, la Dirección de las obras podrá durante el transcurso de la obra exigir las pruebas que estime oportunas, tanto de los materiales como de la ejecución de las distintas unidades de obra, para comprobar el cumplimiento de las prescripciones técnicas

exigidas. Para ello el contratista, solicitará y contratará tales servicios con un laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía, previamente aceptado por la Dirección de Obra.
El presupuesto del Plan de Control de Calidad de Recepción obtenido asciende a la cantidad de **MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.241,77 €),** al ser inferior al 1% del PEM (1.556,99 €), no hay que trasladar ninguna cantidad al Presupuesto para Conocimiento de la Administración

23 GESTIÓN DE RESIDUOS

El en *ANEJO Nº15: "GESTION DE RESIDUOS"*, se incluye el Estudio de Gestión de Residuos, que se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, para su aplicación en el presente proyecto.
El objetivo de la mencionada disposición es conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva estableciendo unos requisitos mínimos de producción y gestión, fomentando, por este orden: la prevención, reutilización, reciclado y valorización frente al depósito en vertedero.
Algunas de las ventajas asociadas al desarrollo de estrategias de prevención de residuos de la construcción son:

- Minimización de la cantidad de residuos que deben gestionarse en destino (planta de transferencia, planta de valorización y depósito controlado).
- Ahorro de materiales de la construcción de origen natural.
- Menor número de desplazamientos para el transporte de estos residuos desde la obra hasta la instalación de gestión y, por lo tanto, menor contaminación atmosférica y acústica en el medio.
- Mayor control sobre determinados residuos tóxicos o peligrosos, como el amianto, que implican riesgos para el medio ambiente y la salud de las personas.

Este Estudio de Gestión de Residuos tiene como finalidad recoger las directrices de gestión de residuos de construcción y demolición y deberá ser desarrollado en obra por la empresa adjudicataria en su Plan de Gestión Ambiental.
La valoración de la Gestión de Residuos está incluida en el precio de cada partida.

24 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores --R.D. 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los servicios de Prevención, R.D. 485/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, R.D. 486/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, y en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción— de las que emana la necesidad de establecer unas condiciones mínimas de seguridad en el trabajo del sector de la construcción.
Para ello se establece la necesidad de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, en el cual se analiza el proceso constructivo de la obra concreta y especifica que corresponda, las secuencias de trabajo y sus riesgos inherentes; posteriormente analizaremos cuales de estos riesgos se pueden eliminar, cuales no se pueden eliminar pero si se pueden adoptar medidas preventivas y protecciones técnicas adecuadas, tendentes a reducir e incluso anular dichos riesgos. Este Estudio de Seguridad y Salud, establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidente, enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar social de los trabajadores durante la ejecución de la obra.

Se incluye en el presente Proyecto el perceptivo, como *ANEJO Nº 16: "ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD"*, cuyo importe de Ejecución Material, **TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (3.685,94 €),** se ha incorporado en el Presupuesto General del Proyecto.

25 PRESUPUESTO

25.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto de Construcción es el siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740	**10.176,94 €**
2	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120	**37.008,69 €**
3	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530	**16.666,03 €**
4	ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690	**7.734,74 €**
5	MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610	**10.318,15 €**
6	MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230	**11.756,41 €**
7	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970	**30.061,91 €**
8	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720	**28.289,84 €**
9	SEGURIDAD Y SALUD	**3.685,94 €**
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**155.698,65 €**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de ***CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (155.698,65 €)***

25.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El presupuesto Base de Licitación se obtiene al sumar un 13 % de Gastos Generales más un 6% de Beneficio Industrial al P.E.M., y aplicando a la suma total de estos tres conceptos un 21% correspondiente al I.V.A. vigente. El presupuesto Base de Licitación del presente Proyecto de Construcción es el siguiente:

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**155.698,65 €**
13% GASTOS GENERALES	20.240,82 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	9.341,92 €
SUMA	**185.281,39 €**
21% IVA	38.909,09 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**224.190,48 €**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de ***DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (224.190,48 €).***

25.3 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración, se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación, el valor de las Expropiaciones e Indemnizaciones, el 1% del P.E.M. para

Patrimonio Histórico Nacional y el exceso sobre el 1% del P.E.M. del Importe del Plan de Ensayos de Recepción.
En aplicación del artículo 84 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, en la que hace referencia a incluir una partida de al menos el 1% del Presupuesto de Ejecución Material en todas las obras cuyo presupuesto de base de licitación exceda de 1.000.000,00 €, destinada a obras de conservación y acrecentamiento del Patrimonio Histórico Andaluz, en este proyecto **NO** se incluye el 1 % del presupuesto de ejecución material dentro del Presupuesto para conocimiento de la Administración, ya que el Presupuesto no alcanza la cantidad anteriormente mencionada. El presupuesto total de la inversión, para conocimiento de la Administración, será considerado a efectos del presente proyecto como:

Presupuesto de Ejecución Material	155.698,65 €
Presupuesto Base de Licitación	224.190,48 €
Expropiaciones e Indemnizaciones	0,00 €
Exceso de ensayos sobre el 1%/PEM:	0,00 €
Conservación del Patrimonio Histórico Andaluz	0,00 €
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**224.190,48 €**

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la administración a la expresada cantidad de ***DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (224.190,48 €).***

26 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El Proyecto de construcción consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA
1.1 MEMORIA
1.2 ANEJOS
ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES
ANEJO Nº 2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº 3: TRAZADO GEOMÉTRICO Y REPLANTEO
ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE TRAFICO, FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO Nº 5: DRENAJE
ANEJO Nº 6: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
ANEJO Nº 7: OBRAS COMPLEMENTARIAS, ACCESOS Y DESVIOS
ANEJO Nº 8: EXPROPIACIONES
ANEJO Nº 9: PLAN DE OBRAS
ANEJO Nº 10: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO Nº 11: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº12: REVISION DE PRECIOS
ANEJO Nº13: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
ANEJO Nº 14: VALORACIÓN DE ENSAYOS
ANEJO Nº 15: GESTION DE RESIDUOS
ANEJO Nº 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS
2.1 SÍTUACIÓN E ÍNDICE
2.2. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740
2.3. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120
2.4. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530
2.5. ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690
2.6. MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610
2.7 MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230
2.8 ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970
2.9. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO
4.1 MEDICIONES
4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES
4.1.2. MEDICIONES GENERALES
4.2 CUADRO DE PRECIOS
4.2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1
4.2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 2
4.3 PRESUPUESTOS
4.3.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
4.3.2 PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

27 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA VIGENTE UTILIZADA EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Durante la redacción de todos los documentos incluidos en este Proyecto de Construcción se han tenido en cuenta, las disposiciones que a continuación se relacionan:

- Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Orden Circular 31/2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.
- Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española
- Orden circular 292/86T de Mayo 1986, O.C. 294/87T de diciembre 87, 297/88T, 299/89T, 311/9 C y E.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE 08, aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 22 de agosto.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras, (O.M. 28-Febrero-1972).
- Norma de Construcción Sismorresistente, Parte General y Edificación (NCSE-02), aprobada por Real Decreto 997/2.002 de 27 de septiembre.
- Documento Básico Seguridad estructural Acero, DB SE-A.
- Norma de Construcción Sismorresistente, NCSE-02.
- Eurocodigo 1: Bases de Proyecto y Acciones en Estructuras.
- IAP-2011
- Eurocodigo 2: Proyecto de Estructuras de Hormigón.

- UNE-EN 1337. Apoyos estructurales.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carreteras, 2005 MF.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Manual para la fabricación y control de mezclas bituminosas de la Dirección General Carreteras del M.O.P.T.
- Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T.
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en señalización vertical de carreteras, 1984, de la D.G. de C. del M.O.P.T.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre estudios de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Real Decreto legislativo 1.302/86 de Junio y su reglamento aprobado por el Real Decreto 1.131/88 de 30 de Septiembre sobre Evaluación de Impacto Ambiental.
- Norma 8.3.-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa. Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987.
- Criterios de aplicación de sistemas de contención ,Orden circular 35/2014
- O.C. 28/2009 Sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.

28 PLAZO DE GARANTÍA

En cumplimiento el artículo 243 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, de 8 de noviembre, se establece un plazo de garantía de **UN (1) AÑO** a partir de la recepción de las obras.

29 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Se hace constar que las obras proyectadas constituyen una unidad técnica y funcional completa que puede ser entregada al uso público a partir del momento de su recepción por la Administración, según se exige en el artículo 68.3 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de contratos de la Administraciones Públicas, en el Art. 125 Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de contratos de las Administraciones públicas, y en el Art 116.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público.

30 CONCLUSIONES

Este Proyecto se ha redactado conforme a las Disposiciones legales y Normativa vigente de aplicación en este tipo de contratos, y se estima que define adecuadamente los trabajos propuestos y las condiciones de ejecución de los mismos, de acuerdo con las prescripciones que lo rigen.

Por todo lo expuesto con anterioridad, se estima que las obras incluidas en este proyecto "**Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000**", con clave **3-GR-2044-0.0-0.0-CS**, están correctamente definidas, estudiadas y valoradas, por lo cual el Ingeniero autor del Proyecto lo eleva a la Superioridad para su aprobación.

Granada, mayo de 2018

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

1.2. ANEJOS

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES
2 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

1 ANTECEDENTES

La redacción del presente proyecto de "**Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000**", con clave **3-GR-2044-0.0-0.0-CS**, se efectúa en el Servicio de Carreteras de Granada.

2 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Al objeto de localizar e identificar las posibles afecciones en la zona por donde discurre la traza de la nueva carretera, se han mantenido contactos con todos los organismos y empresas que pudieran verse afectados por las obras proyectadas.
Los organismos y entidades que han sido consultados son los siguientes:

- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (Junta de Andalucía)
  Delegación territorial de Granada.
  Gerencia Provincial de Aguas.
  Servicio de Dominio Público Hidráulico.

Se presenta a continuación dicha consulta:

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA
Delegación Territorial de Granada

COPIA

RECEPCIÓN
JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Delegación Territorial
08 MAY 2018
Registro General 1 Granada Hora

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
Delegación Territorial de Granada
Gerencia Provincial de Aguas
Servicio de Dominio Público Hidráulico

SALIDA
JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA
-8 MAYO 2018
Registro General 5 8252 Gra

Fecha: 8 de mayo de 2018

ASUNTO: OBRA DE ELIMINACIÓN DE PASOS ESTRECHOS EN LA CARRETERA A-4132

Por la presente le trasladamos que por el Servicio de Carreteras de esta Delegación Territorial de la Consejería de Fomento y Vivienda se está redactando el proyecto *Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000,* con clave 3-GR-2044. La ejecución del mismo está prevista para este año 2018.

Las obras consisten en la ampliación de la plataforma de la carretera para mejorar la seguridad vial de algunos pasos estrechos existentes. Dentro de estas ampliaciones es necesaria la ampliación de dos obras de drenaje transversal existente, mediante la ejecución de marcos de hormigón de 2 metros de longitud.

Las actuaciones se ejecutan en dominio público viario, pero coincidente en estas dos actuaciones con el dominio público hidráulico, por lo que se solicita autorización para dichas actuaciones (se adjunta informe del Servicio de Carreteras).

La Secretaria General Provincial
Fdo.: Matilde Azpitarte Sánchez

Página 1 de 1

Avda. Joaquina Eguaras 2. 18013 Granada. Tlf. 958 14 53 00

JUNTA DE ANDALUCIA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA
Delegación Territorial de Granada

OBRA DE ELIMINACIÓN DE PASOS ESTRECHOS EN LA CARRETERA AUTONÓMICA A-4132

La carretera *A-4132 de Órgiva a Trevélez*, se encuentra enclavada en la comarca de La Alpujarra y sirve de acceso a todos los pueblos ubicados en la cara sur de Sierra Nevada entre los municipios de Órgiva y Trevélez, tanto desde la provincia de Granada como desde la provincia de Almería (en este caso a través de la A-4130).

El trazado de esta carretera se diseñó en los años 30 del siglo pasado, habiéndose modificado tan sólo puntualmente en algunos puntos, pero no habiendo existido nunca una fuerte remodelación de su trazado o características geométricas. Su diseño incluyó numerosos pasos estrechos con paso alternativo de vehículos que no representaban gran problema dado que la escasez de tráfico de aquella época convertía en poco probable que dos vehículos se cruzasen en esos puntos. Con el paso del tiempo y el aumento de tráfico se fueron eliminando algunos de esos pasos estrechos. Actualmente aún quedan numerosos pasos, los cuales son fuente de incidencias en el tráfico. Para mejora de la seguridad vial, desde este Servicio de Carreteras de la Delegación Territorial de la Consejería de Fomento y Vivienda, se está redactando el proyecto de *Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000,* con clave 3-GR-2044.

Dentro de este proyecto se necesita ampliar las obras de drenaje transversal de la carretera A-4132 en los puntos kilométricos 3+120 y 18+970. El primero afecta al barranco que se inicia en el parajede Sortes (t.m. de Órgiva), innominado en el 1:25.000 del Ministerio de Fomento, ubicada la actuación en las coordenadas UTM (461.827; 4.085.497). El segundo al barranco de la Rata (t.m. de La Tahá), ubicándose la actuación en las coordenadas UTM (469.961; 4.087.368). En ambos casos se trata de la ampliación aguas arriba de la obra de drenaje existente, en una longitud de 2 metros, mediante la ejecución de un marco de mayor capacidad que circunscriba la obra existente. En el primero se trataría de un marco de 1,55x3 m y en el segundo de 3x3 m. Se adjunta ortofoto en la que se marca la ubicación de las actuaciones y croquis en el que se observa las dimensiones de los marcos de hormigón a ejecutar.

Paso estrecho en el P.K. 3+100.

Las obras se ejecutarán en dominio público viario, aunque en esos dos puntos coincidente también con el dominio público hidráulico. Por este último motivo se solicita a esa Gerencia Provincial de

Avda. Joaquina Eguaras 2. 18013 Granada. Tlf. 958 14 53 00

JUNTA DE ANDALUCIA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA
Delegación Territorial de Granada

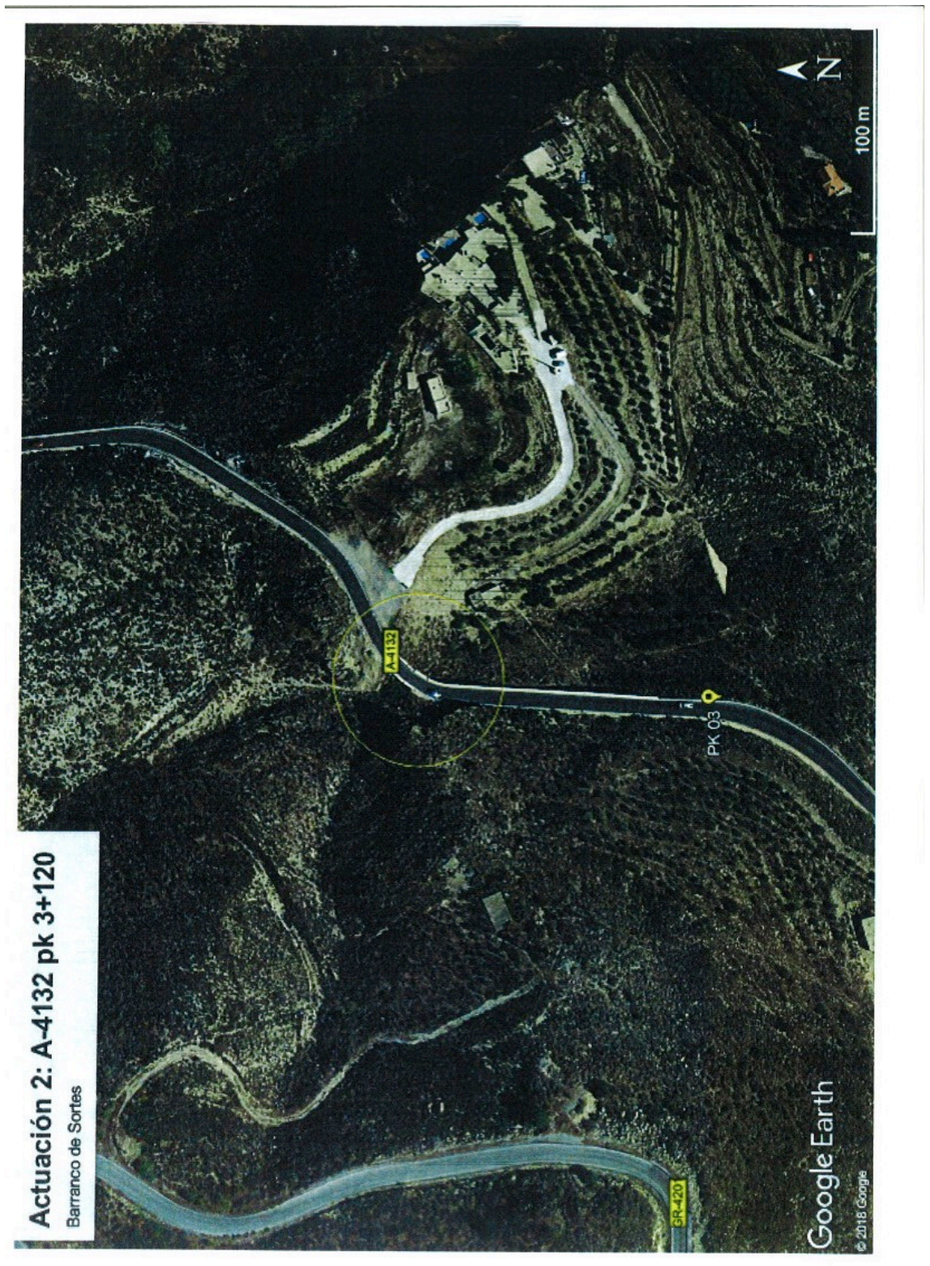
Aguas autorización para la ejecución de la ampliación de las dos obras de drenaje existentes. El plazo previsto de ejecución de las obras será de dos meses.

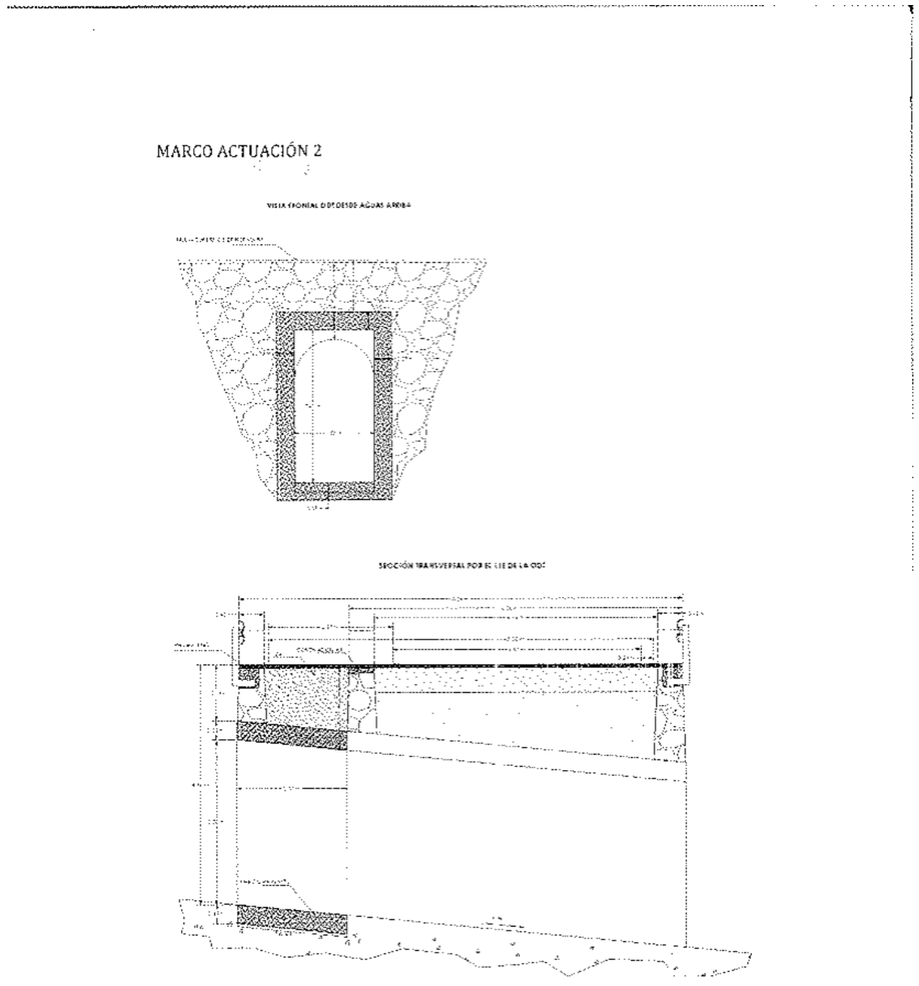
Granada, a 8 de mayo de 2018

El Jefe de Servicio de Carreteras

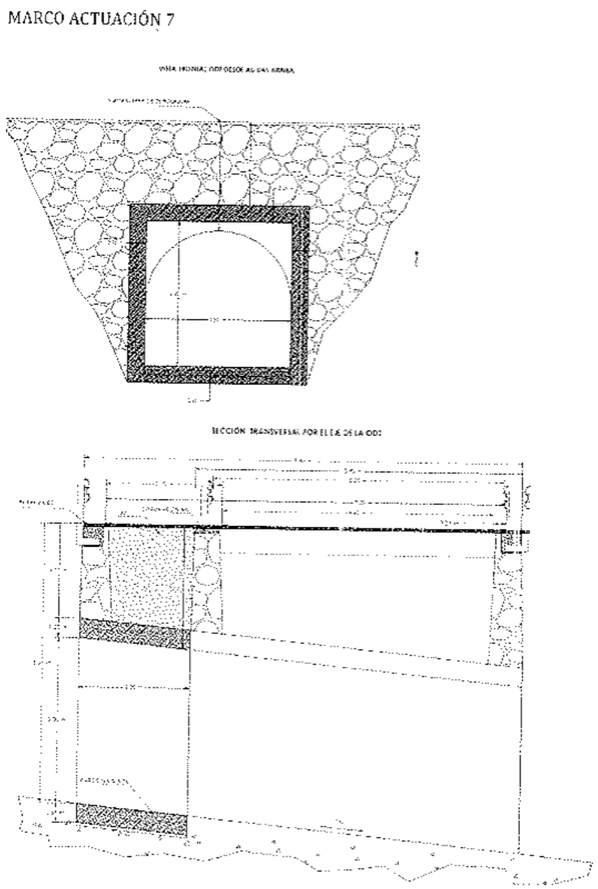
Fdo.: Fco. Javier Sierra Carrillo de Albornoz

Avda. Joaquina Eguaras 2. 18013 Granada. Tlf. 958 14 53 00


Actuación 2: A-4132 pk 3+120
Barranco de Sortes
Z
100 m
A-4132
PK 03
BR-420
Google Earth
© 2018 Google


MARCO ACTUACIÓN 2

Actuación 7: A-4132 pk 18+970
Barranco de la Rata
A-4132
PK 19
100 m
N
Google Earth
© 2018 Google


MARCO ACTUACIÓN 7

ANEJO Nº 2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE
2 TRABAJOS DE TOPOGRAFIA

1 OBJETO Y ALCANCE

El presente anejo se exponen las tareas realizadas y las metodologías empleadas para el desarrollo de los trabajos de topografía y cartografía que a continuación se citan, todos ellos englobados en el proyecto: "**Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000**", con clave **3-GR-2044-0.0-0.0-CS**

2 TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA

Debido al carácter puntual de las actuaciones contenidas en el presente proyecto y a su dimensiones limitadas en todos los casos a pocos metros, se ha prescindido de realizar levantamientos topográficos, si bien se han realizado mediciones in situ a fin de determinar las dimensiones de los elementos existentes, definiendo las actuaciones en referencia a estos elementos existentes. Por tanto se han realizado:

- Utilización de fotografías aéreas para situar en planta las actuaciones.
- Obtención de croquis de detalle de las obras existentes.

ANEJO Nº 3: TRAZADO GEOMÉTRICO Y REPLANTEO

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE
2 NORMATIVA
3 TRAZADO EN PLANTA
4 TRAZADO EN ALZADO
5 SECCIONES TRANSVERSALES

1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente anejo es el estudio del trazado geométrico, incluido en el proyecto **"Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000"**, con clave **3-GR-2044-0.0-0.0-CS.** El diseño de las alineaciones que constituyen el trazado en planta y alzado se ha efectuado a partir de los datos de campo que han permitido la definición de las secciones existentes.

2 NORMATIVA

Como base para el diseño del trazado de los elementos constituyentes del proyecto se han tomado como referencia los siguientes documentos:

- Recomendaciones para el Proyecto y Diseño del Viario Urbano del Ministerio de Fomento (Marzo 1995).
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.

3 TRAZADO EN PLANTA

Las modificaciones del trazado en planta se limitan al aumento del ancho de carril en las zonas de paso alternativo mejoradas en el proyecto, consiguiendo anchos de carril más adecuados en estos puntos. Por tanto el eje de la carretera se mantiene invariable en aquellos casos en los que el aumento del ancho de carril es idéntico en ambas márgenes, y experimenta un simple retranqueo sin variación del radio en aquellos casos en los que el incremento de ancho es mayor en alguna de las dos márgenes.

4 TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado se adapta a las rasantes existentes

5 SECCIONES TRANSVERSALES

Se consiguen con las actuaciones proyectadas aumentos del ancho de carril y calzada en las secciones tipo de cada actuación siguientes:

Actuación	Ensanche calz. MI	Ensanche calz. MD	Calzada existente	Proyectada	Incremento
1	0,30 m	0,30 m	4,55 m	5,15 m	0,60 m
2	2,27 m	0,23 m	4,50 m	7,00 m	2,50 m
3	0,30 m	0,35 m	5,25 m	5,90 m	0,65 m
4	0,30 m	0,35 m	4,50 m	5,15 m	0,65 m
5	-	-	-	-	-
6	0,30 m	0,35 m	4,60 m	5,25 m	0,65 m
7	2,10 m	0,23 m	4,90 m	7,23 m	2,33 m
8	1,38 m	0,00 m	4,95 m	6,33 m	1,38 m

ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE TRAFICO, FIRMES Y PAVIMENTO

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE

2 ESTUDIO DE TRÁFICO.

2.1 PREVISIÓN DE TRÁFICO FUTURO.

2.2 CATEGORÍA DE TRÁFICO

2.3 CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTE ACUMULADO PARA EL AÑO HORIZONTE

3 FACTORES DE DISEÑO DEL FIRME

3.1 CATEGORÍA DE TRÁFICO

3.2 CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTE ACUMULADO PARA EL AÑO HORIZONTE

3.3 CLIMA

3.4 TERRENO NATURAL SUBYACENTE

4 TRAMIFICACIÓN

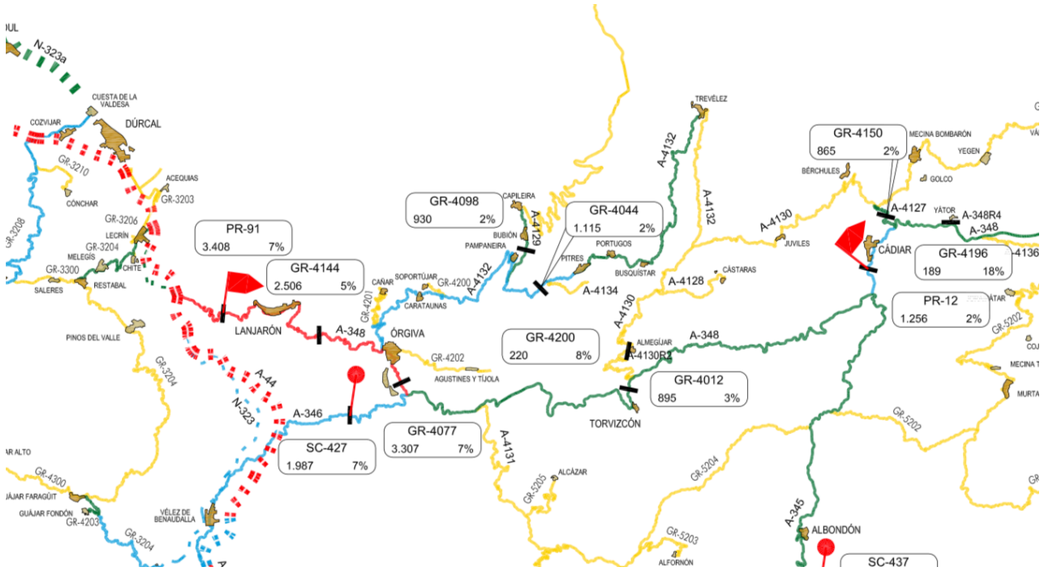
5 DISEÑO DEL FIRME

1 OBJETO Y ALCANCE

El presente Anejo tiene por objeto el estudio de tráfico así como la determinación de la sección de firme del Proyecto "**Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000**", con clave **3-GR-2044-0.0-0.0-CS**

2 ESTUDIO DE TRÁFICO.

La situación de tráfico de las carreteras próximas a la actuación, la carretera A-4132, se valoran según los mapas de tráfico de la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía.



Tomando los datos de la evolución de las Intensidades Medias Diarias (IMD) de la A-4132 en los últimos años, desde 2010 hasta 2016, se ha considerado una tasa media de crecimiento interanual del 1%, y se ha supuesto que el comportamiento se repetirá hasta el 2018, año horizonte considerado para el presente estudio.

TRAMO A-4132 . ÓRGIVA - PITRES						
AÑO	ESTACION	LOCALIZACION	TRAFICO			
			IMD total	% pesados	IMD ligeros	IMD pesados
2005	GR-4044	17+800	1.369	15,00%	1.164	205
2006	GR-4044	17+800	903	15,00%	768	135
2007	GR-4044	17+800	901	14,00%	775	126
2008	GR-4044	17+800	926	12,00%	815	111
2009	GR-4044	17+800	1.104	12,00%	972	132
2010	GR-4165	10+000	1.309	5,00%	1.244	65
2011	GR-4044	17+800	1.065	4,00%	1.022	43
2013	GR-4044	17+800	1.033	3,00%	1.002	31
2014	GR-4044	17+800	974	1,00%	964	10
2015	GR-4044	17+800	1.073	2,00%	1.052	21
2016	GR-4044	17+800	1.115	2,00%	1.093	22
MEDIAS			**1.369**	**3,86**	**1.316**	**53**

Datos de intensidades media de vehículos (I.M.D.) (veh./día)

Del mismo modo se obtienen las tasas de crecimiento anuales.

TRAMO A-4132 . ÓRGIVA - PITRES						
AÑO	TRAFICO			TASAS DE CRECIMIENTO ANUALES		
	IMD total	IMD ligeros	IMD pesados	IMD total	IMD ligeros	IMD pesados
2010	1.309	1.244	65,45			
2011	1.065	1.022	42,6	-18,64%	-17,78%	-34,91%
2013	1.033	1.002	30,99	-3,00%	-1,99%	-27,25%
2014	974	964	9,74	-5,71%	-3,77%	-68,57%
2015	1.073	1.052	21,46	10,16%	9,05%	120,33%
2016	1.115	1.093	22,3	3,91%	3,91%	3,91%
MEDIAS				**-2,66%**	**-2,12%**	**-1,30%**

Datos de tasas de crecimiento anuales

2.1 PREVISIÓN DE TRÁFICO FUTURO.

A partir de las intensidades de circulación deducidas en el tramo de la red viaria, en el presente apartado se estimará la evolución del tráfico que nos permitirá comprobar el nivel de servicio según distintas hipótesis de crecimiento.
La prognosis de tráfico se ha efectuado conforme a las siguientes simplificaciones y premisas:

- Se considera que el año de puesta en servicio será el año 2018.
- Se considerará un periodo de proyecto de 20 años desde la puesta en servicio de la carretera para el cálculo de los niveles de servicio y para el dimensionamiento del firme.
- El porcentaje de vehículos pesados sobre el de totales se ha supuesto constante durante todo el periodo de proyecto, en toda el área de estudio, igual al 4% (valor justificado en apartados anteriores).
- La distribución por carriles de los vehículos pesados se supone que es la mitad del total de vehículos pesados que circula por la vía.
- Como hipótesis más probable de crecimiento de tráfico se considerará que en el año de puesta en servicio la tasa de crecimiento es del 1,0% para incluir los efectos de generación e inducción de tráfico motivados por la mejora que la nueva carretera introducirá en el área de estudio. Esta tasa se mantendrá fija durante el resto del periodo de proyecto (este valor se ha justificado en apartados anteriores).

Año	TRÁFICO VÍA DE SERVICIO				Tasa de
	IMD total	% Pesados	Por sentido	IMD pesados	Crecimiento total
2016	1.115	4,00%	558	22	1,00%

Para conocer la evolución del tráfico a partir de la finalización de las obras, para el año 2038, se ha utilizado el método simplificado de los factores de crecimiento, cuya expresión es la siguiente:

$$(IMD)_n = (IMD)_{base} \times (1+C)^n \times I \times L$$

Siendo:
$(IMD)_n$ = Intensidad media diaria de vehículos en el año n
$(IMD)_{base}$ = Intensidad media diaria de vehículos en el año base
C = Factor de crecimiento anual del tráfico
L = Factor de condiciones locales
I = Factor de inducción de tráfico por mejora de la vía
n = Número de años de la prognosis a partir del año base

Se adoptan los valores de 1 para los coeficientes "i" y "L", según el PPTP.
Aplicando una tasa anual de crecimiento que hemos fijado en el 1,0% y una tasa de vehículos pesados del 4%, al volumen de tráfico obtenido para el año 2016, obtenemos el volumen de tráfico para el año de estudio (año 2018).

IMD_{2018} = 558 x $(1 + 0{,}01)^2$ = **569 vehículos / día**
IMD_{PA} (veh/día)= 569 x 0,04 = **23 vehículos pesados/ día**

2.2 CATEGORÍA DE TRÁFICO

Por aplicación de la O.C. 1/99 "Instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía", los tipos de tráfico serán los siguientes:

CATEGORÍA	IMD_{PA} (veh/día)
T0	**2.000 – 4.000**
T1	**800 – 2.000**
T2	**200 – 800**
T3A	**100 – 200**
T3B	**50 – 100**
T4A	**25 - 50**
T4B	**≤ 25**

La IMD se refiere al año de puesta en servicio. Para carreteras de calzada única, dos carriles y doble sentido de circulación puede tomarse como carril de proyecto cualquiera de los dos, siempre que no exista un desequilibrio manifiesto de las cargas por sentido de circulación.
Para la tasa de crecimiento variable estimada en el presente estudio, el número de vehículos pesados en el carril de proyecto es el siguiente:

AÑO	IMD (v/día/carril)	CATEGORIA DE TRAFICO
2018	23	**T4B**

La categoría de tráfico en el año de puesta en servicio del tramo es T4B.

2.3 CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTE ACUMULADO PARA EL AÑO HORIZONTE

El período de proyecto es de 20 años y nuestro año horizonte es el 2038. El número de ejes equivalente acumulado para éste año se calcula según la fórmula que recoge la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (O.C. 1/99):

$$TE = 365 \times IMD_{PA} \times CE \times \frac{(1+r)^n - 1}{r} \times \gamma_t$$

Siendo:
IMD_{PA} = intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto para el año de la puesta en servicio
CE = coeficiente de equivalencia de los vehículos pesados en número de aplicaciones del eje tipo, obtenido mediante la distribución de cargas por eje.
En nuestro caso, según indica la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía en la tabla adjunta, tomaremos el valor de **0,6.**

Tipo de firme	CE
Firme con base bituminosa o granular	0,6
Firme con base tratada con cemento	0,8
Firme con pavimento de hormigón vibrado	1,0

R = factor de crecimiento = 0,01
N = número de años = 20
γ_t = coeficiente de seguridad en cargas. Se adopta el valor **1**, según tabla que se adjunta perteneciente a la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía.

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	γ_t
T00 a T1	1,20
T2 y T3	1,10
T4	1,00

De ésta forma, el número de ejes equivalente acumulado desde el año de puesta en servicio hasta el año horizonte, será el que se recoge las siguientes tablas:

IMD pb	% crecimiento	año aforos	año p.servicio	IMD pa	TIPO TRAFICO
23	1%	2016	2018	23	T4A

IMD pa	CE	F	yt	TE
23	0,6	22,02	1,10	**110.909**

El número de ejes equivalente para el año horizonte es de 101.909 para la vía objeto de este proyecto

3 FACTORES DE DISEÑO DEL FIRME

En el estudio de firmes y pavimentos se ha seguido la siguiente normativa:

- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (O.C. 1/99).

A continuación, se describe la metodología que se ha seguido para el dimensionamiento del firme en el tramo de la carretera de estudio:

- Se ha definido el tramo para el que se aplicarán criterios homogéneos de diseño: sección transversal, actuación prevista y tráfico.
- Se ha determinado el tráfico de vehículos pesados, categoría de tráfico y número de ejes equivalentes, en los tramos de proyecto conforme al estudio realizado.
- Finalmente se ha comprobado la capacidad estructural de la sección definida (estructura y capas de asiento) con el programa ICAFIR obteniendo el coeficiente de seguridad frente al número de ejes equivalentes que soportará durante el periodo de proyecto.

3.1 CATEGORÍA DE TRÁFICO

Por aplicación de la O.C. 1/99 “Instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía”, los tipos de tráfico serán los siguientes:

CATEGORÍA	IMD_{PA} (veh/día)
T00	**≥ 4.000**
T0	**2.000 – 4.000**
T1	**800 – 2.000**
T2	**200 – 800**
T3A	**100 – 200**
T3B	**50 – 100**
T4A	**25 - 50**
T4B	**≤ 25**

3.2 CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTE ACUMULADO PARA EL AÑO HORIZONTE

El número de ejes equivalente para el año horizonte es de 286.449 para la vía objeto de este proyecto.

IMD pa	CE	F	yt	TE
23	0,6	22,02	1,10	**110.909**

3.3 CLIMA

La Instrucción para el diseño de firmes establece una serie de zonas climáticas que tendrán una especial incidencia en la elección del tipo de mezcla bituminosa, y, sobre todo, en la elección del tipo de ligante a emplear en las obras que se sitúan en estas áreas climatológicas.

Estas zonas climáticas se clasifican según 4 zonas térmicas y tres zonas pluviométricas, que se enumeran a continuación:

Zonas Térmicas.

Para la estimación de las zonas térmicas se tienen en cuenta los dos conceptos siguientes:

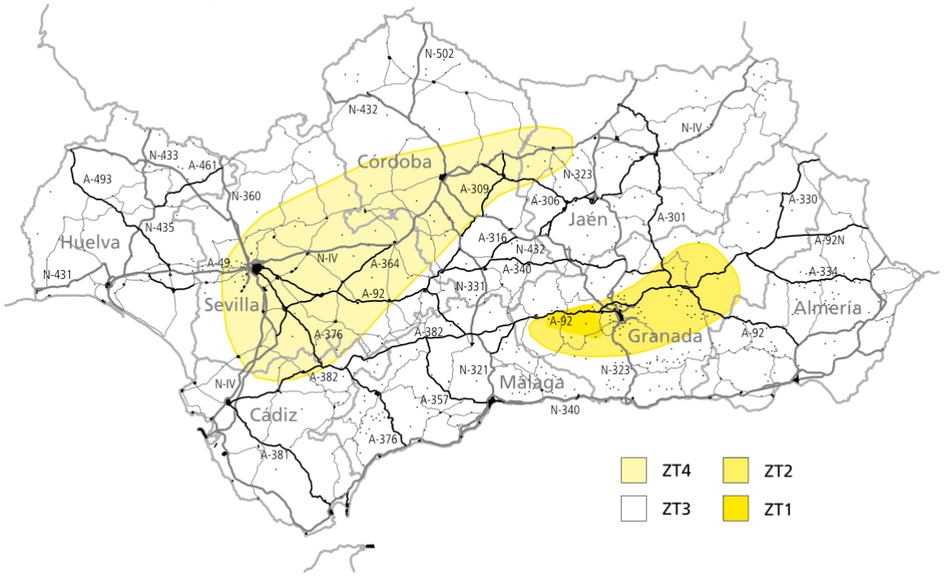
TM: Temperatura ambiente máxima anual de las medias mensuales máximas diarias, en ºC, para un periodo de medida de 20 años.

Tm: Temperatura mínima anual absoluta, en ºC, medida en la estación meteorológica más próxima a la zona por la que transcurre la carretera, en un periodo mínimo de medida de 20 años, en ºC.

Una vez establecidos los valores de TM y Tm, se definen las cuatro zonas térmicas según la tabla adjunta.

Zona Térmica	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4
Temperatura máxima (ºC)	TM≤30	TM<35	30<TM≤35	TM>35
Temperatura mínima (ºC)	Tm≤ -8	Tm> -8	Tm≤ -8	-

La zona donde se ejecutará este proyecto se corresponde con la zona **ZT3**

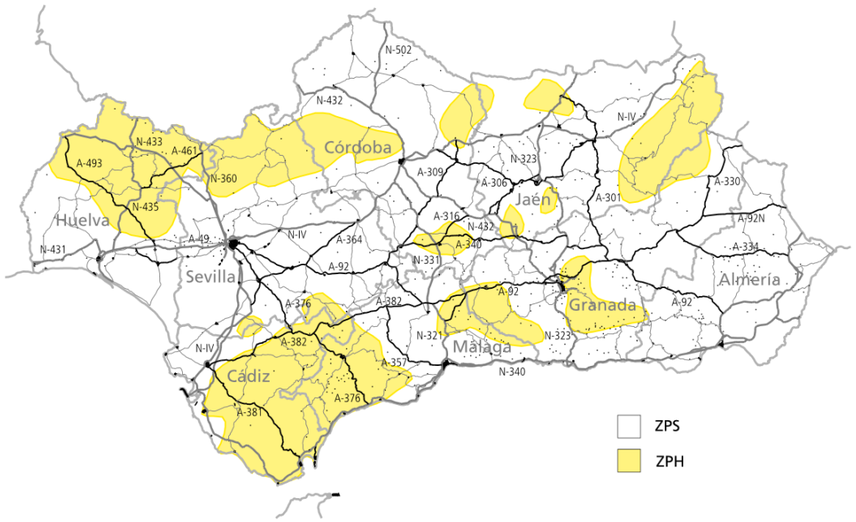


Zonas Pluviométricas.

Se consideran dos zonas pluviométricas en función de la precipitación media anual P (mm) para un periodo de 20 años:

Zona Pluviométrica	ZPS	ZPH
P (mm)	≤700	>700

La Instrucción propone unas figuras que se reproducen a continuación donde se pueden estimar las zonas térmicas y pluviométricas, para el caso de no disponer de datos fiables.
La zona donde se ejecutará este proyecto se corresponde con la zona **ZPH**



3.4 TERRENO NATURAL SUBYACENTE

Según la instrucción ICAFIR: Se incluyen en capítulo 7 los criterios de proyecto para el diseño de los firmes para obras de acondicionamiento y mejora de la sección transversal de carreteras existentes.
Los acondicionamientos de la sección transversal de la carretera cuando no impliquen correcciones importantes de peralte se abordarán siguiendo los criterios definidos en este capítulo para ensanches de la plataforma. Cuando impliquen una variación importante de la rasante, la carretera existente se considerará parte del cimiento del firme.
Las obras de mejora del firme existente son aquellas destinadas a producir un aumento importante de su capacidad estructural, por lo que entran dentro del ámbito de la reconstrucción de firmes. En este capítulo se tratan únicamente las obras de mejora que utilicen la técnica del reciclado in situ de capas del firme existente. Cuando la reconstrucción conlleve la demolición del firme existente, se seguirán los criterios de nidos en la Instrucción para los firmes de nueva construcción.
Por tanto al tratarse de actuaciones de acondicionamiento sin correcciones importantes de la rasante se tratan como ensanches.

Los ensanches son obras de modernización de una carretera para ampliar su sección transversal, de manera que se aproveche parte de la plataforma existente, siempre que no constituya modificación de trazado. Incluyen la construcción de firmes nuevos a uno o ambos márgenes de una calzada existente, de manera que se consiga una plataforma de mayor anchura.
Dado que estas obras se suelen realizar manteniendo el tráfico por la carretera existente, el diseño debe considerar la situación de peligro que se crea debido a la presencia del escalón lateral durante la construcción del ensanche. En este sentido, sin perjuicio de las medidas de señalización y balizamiento que se adopten en obra, deben evitarse las soluciones que requieran un plazo de días entre la construcción de capas sucesivas.
Así mismo, se incluirán en el PPTP del proyecto las condiciones necesarias para que eventualmente se permita el paso del tráfico sobre las unidades construidas.

4 TRAMIFICACIÓN

A efectos de dimensionamiento del firme los criterios para el diseño del mismo distinguimos los siguientes tramos homogéneos en las actuaciones.

1. **Calzada Carretera A-4132**: Calzada única. Se proyecta un refuerzo de firme de 5 cm en los tramos definidos en la actuación 2, 3, 7 y 8.
2. **Ampliación calzada.**
3. **Afirmado de mirador.**

5 DISEÑO DEL FIRME

El proyecto del firme del ensanche deberá siempre comprender la rehabilitación o refuerzo del firme antiguo, con el mismo período de proyecto para ambas actuaciones. Por consiguiente se deberá realizar una evaluación detallada de las condiciones del firme existente en cuanto a deterioros superficiales y estructurales, capacidad de soporte y condiciones de drenaje, junto con la descripción de los espesores y materiales que lo constituyen.
El cálculo del espesor del refuerzo se realizará conforme a la normativa técnica vigente1 para la Red de Carreteras de Andalucía en materia de rehabilitación de firmes. Se tratará en lo posible de reducir el número de tramos con diferente espesor de refuerzo para evitar el constante cambio de sección de firme en el ensanche.

En ausencia de normativa propia se utilizará la norma 6.3-IC del Ministerio de Fomento

El firme del ensanche se diseña con una rigidez similar a la del firme existente, para evitar que se pudieran producir posibles deterioros por asientos diferenciales en la junta longitudinal.

Las capas del firme antiguo se deberán cortar verticalmente y retranquear, de manera que no coincidan las distintas juntas longitudinales. Asimismo, se deberá prestar especial atención a que la junta de la capa superior del ensanche con el antiguo pavimento no coincida con las nuevas zonas de rodada (se puede situar en el centro de los carriles, o en todo caso, muy próxima a la línea de separación de carriles).

Las secciones de firme definidas están constituidas por las siguientes capas:

<u>Calzada Carretera A-4132</u>
- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF S B35/50.
- Riego de adherencia: emulsión ECR-1

<u>Ampliación calzada</u>
- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF S B35/50
- Riego de imprimación: emulsión ECI
- Base granular: 30 cm. de zahorra artificial

<u>Afirmado de mirador</u>
- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF S B35/50
- Riego de imprimación: emulsión ECI
- Base granular: 30 cm. de zahorra artificial

ANEJO Nº5. DRENAJE

ÍNDICE

1 INTRODUCCION
2 DRENAJE TRANSVERSAL
3 DRENAJE LONGITUDINAL

1 INTRODUCCION

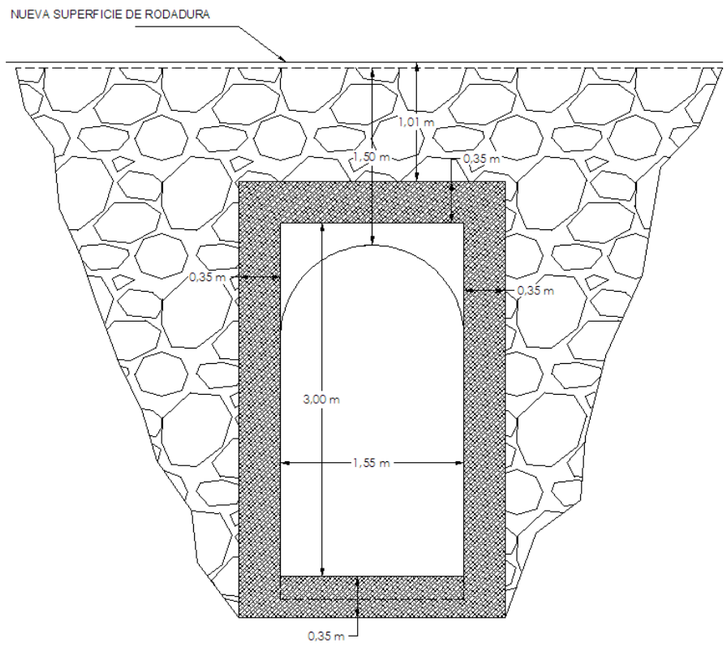
En este anejo se realizará el cálculo y la justificación de los elementos de drenaje así como la comprobación, en su caso, de los existentes.
Para el dimensionamiento del sistema de drenaje superficial se han considerado las siguientes normativas:

- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico (R.D. 849/1986, de 11 de abril), y sus modificaciones según RD 1315/92, RD 419/93, RD 1771/94, ley 42/94, RD 995/00, RD 606/03, RD 907/07 y RD 9/08.
- Texto Refundido de la Ley de Aguas (R.D.L. 1/2001, de 20 de julio)
- Plan Hidrológico Nacional (ley 10/2001, de 5 de julio)
- Plan de Prevención de avenidas e inundaciones en cauces urbanos andaluces (Decreto 189/2002, de 2 de julio)

2 DRENAJE TRANSVERSAL

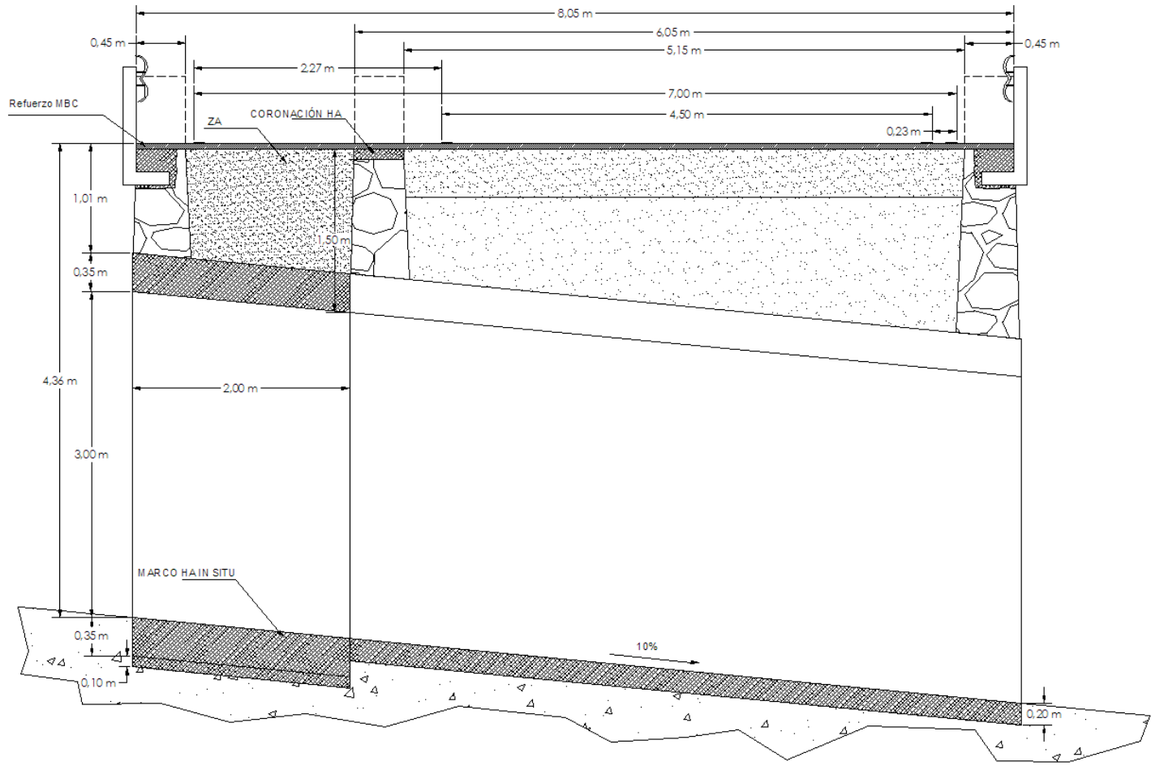
Actuación 2: Se proyecta prolongar aguas arriba, la alcantarilla con forma de bóveda existente en el PK 3+120 con un marco de sección mayor y de 2 metros de largo.

VISTA FRONTAL ODT DESDE AGUAS ARRIBA



La sección del marco será de 1,55 m de ancho igualando al ancho de la alcantarilla existente y 3 m de alto superando la clave de la bóveda de la alcantarilla existente. Y tendrá sección rectangular y la misma pendiente longitudinal que la ODT existente del 10%. Se realiza la comprobación hidráulica de que la nueva ODT ampliada tiene la misma capacidad hidráulica que la existente, no afectando a efectos prácticos en su capacidad el aumento de longitud:

SECCIÓN TRANSVERSAL POR EL EJE DE LA ODT



Con la ampliación la ODT pasa de una longitud de 6,06 m a 8,06 m

Según la Norma 5.2-IC

TABLA 4.1.- DIMENSIÓN MÍNIMA RECOMENDADA DE UNA ODT EN FUNCIÓN DE SU LONGITUD

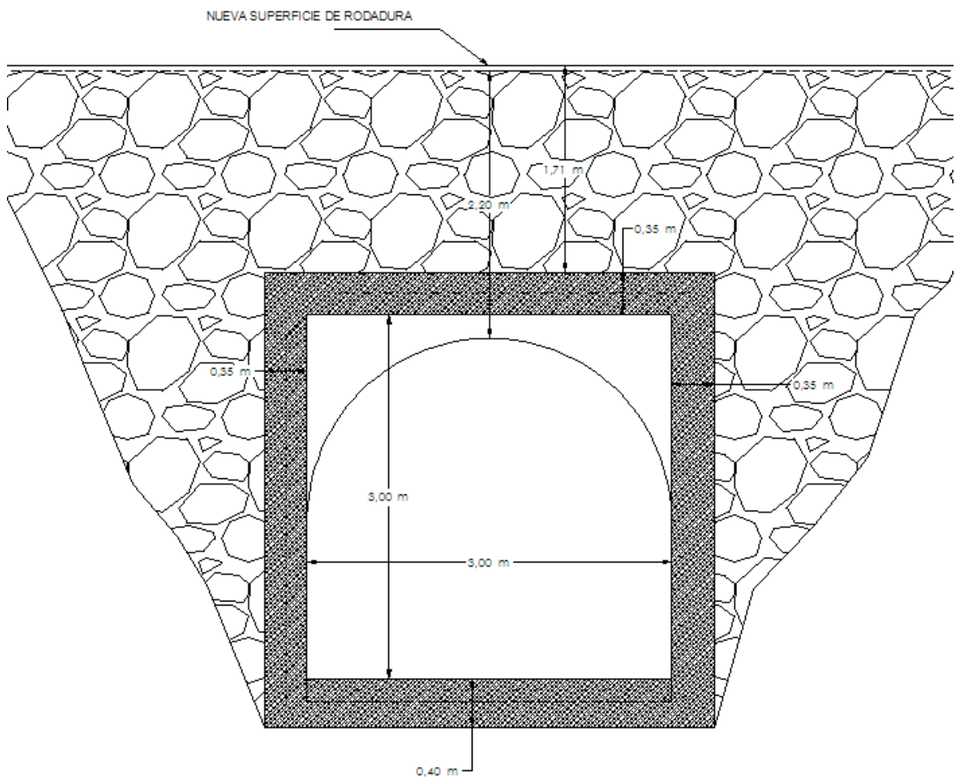
L (m)	D_L (m)
L (m) < 3	D_L (m) ≥ 0,6
3 ≤ L (m) < 4	D_L (m) ≥ 0,8
4 ≤ L (m) < 5	D_L (m) ≥ 1,0
5 ≤ L (m) < 10	D_L (m) ≥ 1,2
10 ≤ L (m) < 15	D_L (m) ≥ 1,5
L (m) ≥ 15	D_L (m) ≥ 1,8

Se comprueba que a la nueva longitud de 8,06 m le corresponde una dimensión libre recomendada ≥ 1,5 m que es inferior a los 1,55 m que dispone.

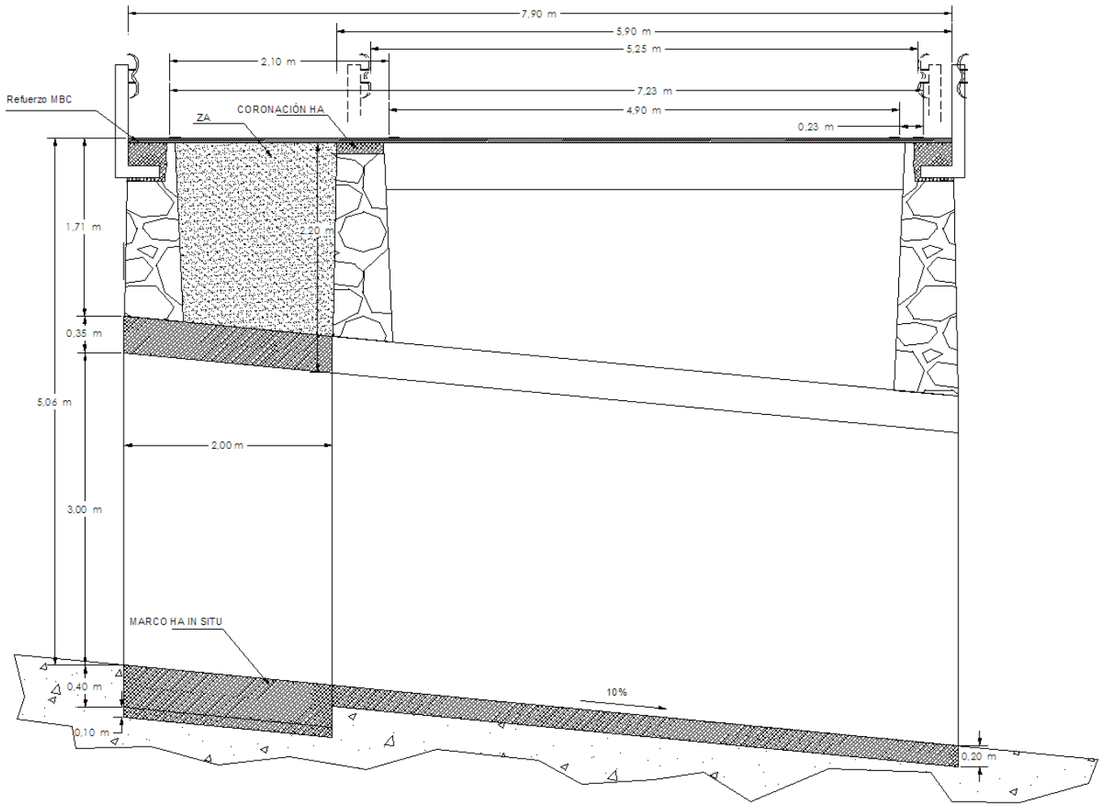
Actuación 7: Se proyecta prolongar aguas arriba, la alcantarilla con forma de bóveda existente en el PK 18+970 con un marco de sección mayor y de 2 metros de largo.

La sección del marco será de 3 m de ancho igualando al ancho de la alcantarilla existente y 3 m de alto superando la clave de la bóveda de la alcantarilla existente. Y tendrá sección rectangular y la misma pendiente longitudinal que la ODT existente del 10%. Se realiza la comprobación hidráulica de que la nueva ODT ampliada tiene la misma capacidad hidráulica que la existente, no afectando a efectos prácticos en su capacidad el aumento de longitud:

VISTA FRONTAL ODT DESDE AGUAS ARRIBA



SECCIÓN TRANSVERSAL POR EL EJE DE LA ODT



Con la ampliación la ODT pasa de una longitud de 5,9 m a 7,9 m

Según la Norma 5.2-IC

TABLA 4.1.- DIMENSIÓN MÍNIMA RECOMENDADA DE UNA ODT EN FUNCIÓN DE SU LONGITUD

L (m)	D_L (m)
L (m) < 3	D_L (m) ≥ 0,6
3 ≤ L (m) < 4	D_L (m) ≥ 0,8
4 ≤ L (m) < 5	D_L (m) ≥ 1,0
5 ≤ L (m) < 10	D_L (m) ≥ 1,2
10 ≤ L (m) < 15	D_L (m) ≥ 1,5
L (m) ≥ 15	D_L (m) ≥ 1,8

Se comprueba que a la nueva longitud de 7,9 m le corresponde una dimensión libre recomendada ≥ 1,5 m que es inferior a los 3 m que dispone.

Actuación 8: Se proyecta prolongar aguas arriba, la alcantarilla con forma de bóveda existente en el PK 19+720 con una estructura de vigas que no afecta al funcionamiento de la ODT existente.

3 DRENAJE LONGITUDINAL

Como criterios generales para el drenaje longitudinal, se han mantenido los siguientes:

Salvo justificación en contrario las cunetas se proyectarán revestidas. En todo caso es necesario revestir:

- Cuando la velocidad de agua supere la máxima admisible correspondiente a la naturaleza de la superficie sin revestir (tabla 3.2).
- Cuando su pendiente longitudinal sea superior al tres por ciento (i > 3%).
- Cuando su pendiente longitudinal sea inferior al uno por ciento (i < 1%).
- Donde se desee evitar infiltraciones: protección de acuíferos y casos indica- dos en normativa sobre drenaje subterráneo.

Para pendientes mayores del siete por ciento (i > 7%) será preciso adoptar precauciones especiales contra la erosión, como disponer escalones para disipar la energía del agua, o aumentar la rugosidad con paramentos irregulares.

Ejecución dentro de la Actuación 6 en el PK 7+610 margen derecha de una cuneta rebasable revestida de sección triangular y 1,5 m de desarrollo, de 140 m de longitud y pendiente 6,5%.

ANEJO Nº 6: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN
2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL
4 DEFENSAS

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se realizará la descripción de la señalización, balizamiento y defensas necesarias en el "**Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000**", con clave **3-GR-2044-0.0-0.0-CS**

2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

4.1. NORMATIVA

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en las normas vigentes en la actualidad:

- O.C. 8.2-I.C. Marcas Viales, actualizada en Marzo de 1987.
- Recomendaciones para el proyecto de Enlaces de la D.G.C. de Junio de 1968.
- O.C. 304/89 MV, de 24 de Julio, sobre proyectos de marcas viales.

Las características de los materiales a utilizar y de la ejecución de las distintas marcas viales están definidas en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
No obstante, se considera obligatorio el cumplimiento de la circular nº 292/86 T sobre marcas viales, modificada por la Nota de Servicios de 4 de Agosto de 1.987, relativas ambas a calidad de materiales y obra ejecutada.

4.2. TIPOLOGÍA DE LA PINTURA A EMPLEAR

Se ha elegido el tipo de pintura a emplear según los criterios establecidos en la siguiente tabla A5 del libro de recomendaciones para los criterios de selección de material en marcas viales.

TABLA A5. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL TIPO DE MATERIAL Y SU APLICACIÓN, EN FUNCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	TIPO DE PAVIMENTO	B	C	D	E	F
	Material y tipo de aplicación	Aglom.Bitum. Convenc.nuevo	Aglom.Bitum. Convenc.viejo	Lechada bitumin.	Aglom. drenante	Hormigón de cemento
PINTURAS	Alcidica modificada pulverizac.	Poco apropiada Muy apropiada[1]	Apropiada	Nada apropiada	Poco apropiada Apropiada[1]	Nada apropiada Muy apropiada[3]
	Acrílica termoplast. pulverizac.	Apropiada	Muy apropiada	Nada apropiada	Apropiada Muy apropiada[2]	Muy apropiada
	Acrílica base agua pulverizac.	Muy apropiada	Apropiada	Muy apropiada[1] Poco apropiada	Apropiada Muy apropiada[1]	Apropiada
IMPRIMACIONES	Acrílica pulverizac.	-	-	-	-	Muy apropiada[2]
LARGA DURACION	termoplast. caliente pulverizac.	Muy apropiada	Apropiada	Nada apropiada	Poco apropiada Apropiada[1]	Nada apropiada Poco apropiada[3]
	termoplast.	Muy apropiada	Poco	Nada	Muy	Nada

FAMILIA	TIPO DE PAVIMENTO	B	C	D	E	F
	Material y tipo de aplicación	Aglom.Bitum. Convenc.nuevo	Aglom.Bitum. Convenc.viejo	Lechada bitumin.	Aglom. drenante	Hormigón de cemento
	caliente extrusión		apropiada	apropiada	apropiada	apropiada Poco apropiada[3]
	termoplast. caliente zapatón	Nada apropiada	Nada apropiada	Nada apropiada	Muy apropiada	Nada apropiada
	plast. frío dos comp pulverizac	Muy apropiada	Muy apropiada	Apropiada	Poco apropiada Apropiada[1]	Muy apropiada
	plast. frío dos comp. extrusión	Muy apropiada	Apropiada	Poco apropiada	Apropiada	Muy apropiada[4]

Se ha optado por utilizar pintura acrílica que en este tipo de pavimento es según la tabla muy apropiada y apropiada para los casos de: aglomerado bituminoso viejo y aglomerado bituminoso nuevo.
Las marcas viales serán en pintura blanca.

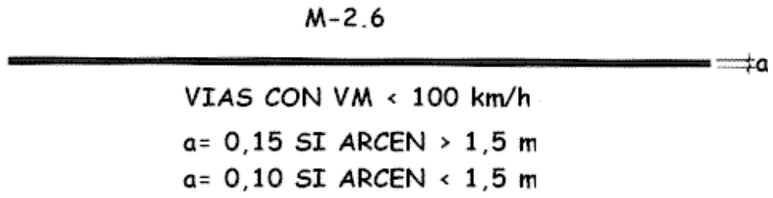
4.3. TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS VIALES

Las marcas viales utilizadas se ajustan a alguno de los siguientes tipos:

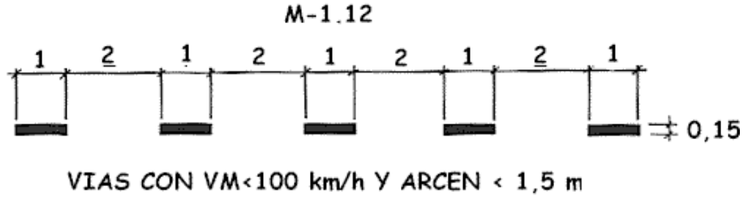
4.3.1. VIAL PRINCIPAL

<u>En el borde de la calzada</u>

- **Marca longitudinal continúa** en el borde de la calzada: Línea blanca continua (M-2.6) de 0'15 m. de ancho.



- **Marca longitudinal discontinua** en el borde de la calzada. La línea longitudinal discontinua deberá sustituir a la continua cuando se permita cruzarla para cambiar de dirección o utilizar un acceso.



A continuación se incluye un cuadro resumen de las marcas viales de señalización horizontal previstas en el presente proyecto, en el que se adopta en todo caso una achura de línea de 0,15 cm dadas las condiciones singulares de la carretera:

CLAVE	SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS (m)
M-2.6	Borde de calzada	Continua a = 0,15
M-1.12	Borde de calzada	Discontinua a = 0,15

3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1. NORMATIVA

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se han seguido las “Recomendaciones de diseño para las vías ciclistas en Andalucía” de Julio de 2013.
Para las señales necesarias para el tráfico motorizado se ha seguido la Norma 8.1-IC “Señalización vertical", de la Instrucción de Carreteras (28 de Diciembre de 1999).
Para la señalización de las diferentes fases de ejecución de las obras, se ha tenido en cuenta la Norma 8.3.-IC. "Señalización de Obras" de Agosto de 1.987, modificada parcialmente por el R.D 208/1989 de 3 de Febrero. Asimismo se contemplan las órdenes circulares 300/89 P y P y 301/89 T (de 20 de marzo y 27 de abril respectivamente).

3.2. TIPOS DE SEÑALES

Tras el análisis de la señalización existente de acuerdo con la normativa mencionada y las modificaciones que suponen las actuaciones que se proyectan, solo resulta necesario para restaurar su conformidad, la eliminación de algunas señales verticales, R5 “Prioridad al sentido contrario” y R6 “Prioridad respecto al sentido contrario”, en las actuaciones de eliminación de pasos estrechos. No es necesaria por tanto la instalación de nuevas señales verticales.

4 DEFENSAS

Los sistemas de contención proyectados corresponden a dos tipologías:

En primer lugar se proyectan barreras de contención tipo barrera metálica galvanizada BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, que deberá cumplir las exigencias de la OC 35/2014 con marcado CE obligatorio conforme a la norma UNE-EN 1317-5.

En segundo lugar se proyectan tramos de barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, captafaros y terminal de abatimiento en su caso. Instalada mediante apertura de roza en muros de mampostería, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08. En este caso se considera la excepción que contempla la propia OC 35/2014 de la disposición que especifica que: “En ningún caso se podrán emplear dichos sistemas de contención de vehículos con disposiciones distintas a las empleadas en los ensayos acreditados, de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-EN 1317. **Únicamente se exceptúan de lo anterior las carreteras con características geométricas reducidas**, los tramos urbanos así como aquellos tramos afectados por medidas correctoras derivadas de una Declaración de Impacto Ambiental, **en los que podrán realizarse disposiciones distintas a las propuestas en estas recomendaciones siempre que, en los proyectos correspondientes, se diseñen convenientemente**”.

ANEJO Nº 7: ESTRUCTURAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

ÍNDICE

1 INTRODUCCION
2 MARCO 1,55 X 3
3 MARCO 3 X 3
4 AMPLIACIÓN DE LA OBRA DE PASO EN EL PK 19+720
5 DESVIOS DE TRAFICO SEGÚN SECCIONES TIPO DE OBRA
5.1 SITUACIONES PROVISIONALES DE OBRA
5.1.1 ..... OPERARIOS
5.1.2 ..... MÁQUINAS Y VEHÍCULOS
5.1.3 ..... SEÑALES
5.2 CONCLUSIONES
APÉNDICE I: FICHAS DE DESVÍOS PROVISIONALES

1 INTRODUCCION

El objetivo de este Anejo, es describir las obras de estructura necesarias para la consecución de las actuaciones previstas así como complementarias proyectadas, y justificar y definir los desvíos de tráfico necesarios para la ejecución de las obras.

Las estructuras necesarias son:

- Marco de 1,55 x 3 m de HA in situ como parte de la Actuación 2 en el PK 3+120
- Marco de 3 x 3 m de HA in situ como parte de la Actuación 7 en el PK 18+970
- Ampliación de la obra de paso en el PK 19+720 mediante losa de HA y vigas metálicas y cimentación mediante micropilotes, como parte de la Actuación 8.

Las obras complementarias proyectadas son:

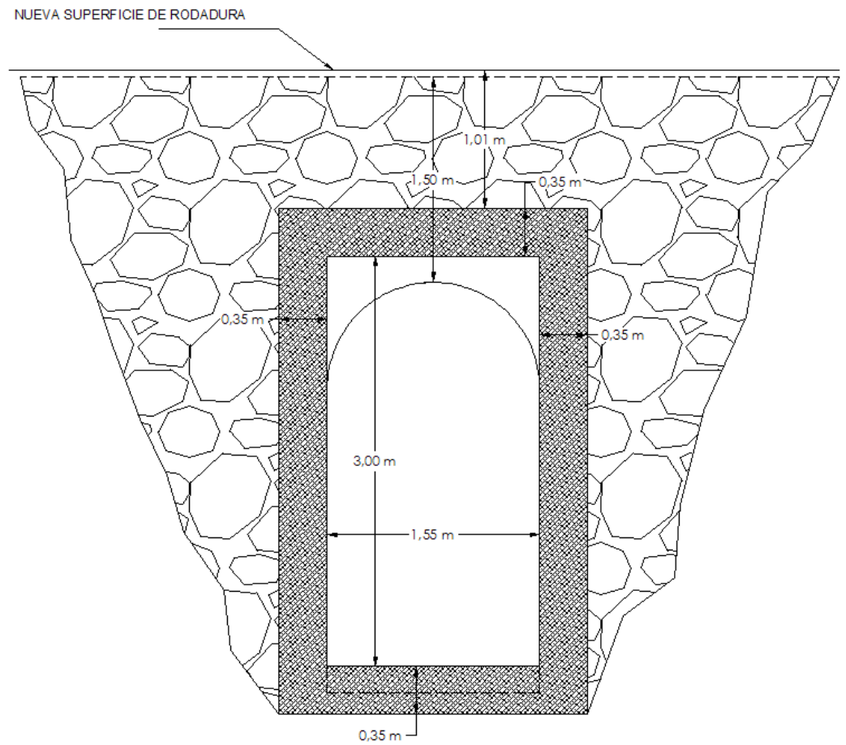
- Tala de árbol en PK 1+740 como parte de la actuación 1.
- Conexión entre obra de fábrica existente y marco de hormigón de 1,55 x 3 m en PK 3+120.
- Servicios afectados de la actuación 2: Conducción PE abastecimiento.
- Tala de árbol en el PK 11+230 como parte de la actuación 6.
- Conexión entre obra de fábrica existente y marco de hormigón de 3 x 3 m en PK 18+970.
- Servicios afectados de la actuación 8: Línea de abastecimiento eléctrico.
- Señalización de obra.

2 MARCO 1,55 X 3

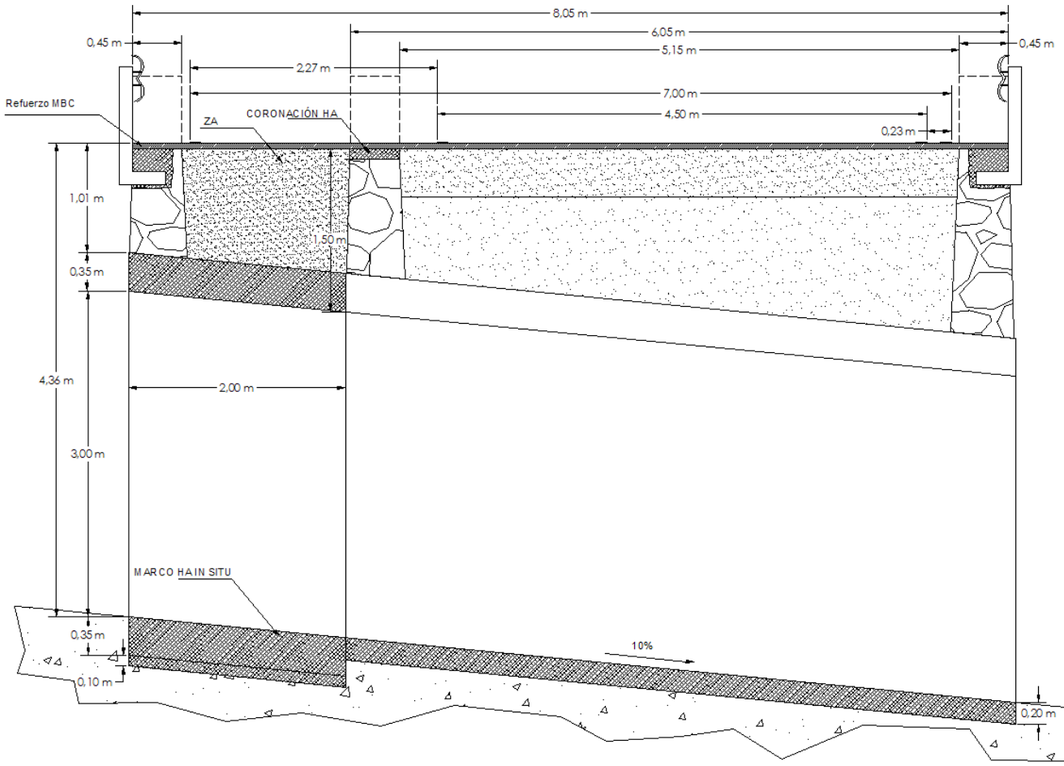
En la Actuación 2, para conseguir el ancho suficiente de calzada se eliminan las barreras de protección de obra de fábrica tipo malecones, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente, y en la margen izquierda, se prolonga aguas arriba la alcantarilla con forma de bóveda existente, con un marco de sección mayor y de 2 metros de largo.
Se trata de demoler estos malecones y sustituirlos por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados, ganando para la calzada dicha amplitud por el margen derecho y por el margen izquierdo ganar unos 2 m de calzada prolongando la ODT existente aguas arriba, rellenando con zahorra artificial y generando un ancho de plataforma para eliminar de esta forma el paso estrecho.

La definición geométrica de la ampliación de la obra de paso es la siguiente:

VISTA FRONTAL ODT DESDE AGUAS ARRIBA



SECCIÓN TRANSVERSAL POR EL EJE DE LA ODT



El resumen del cálculo estructural que permite la definición del armado y demás características estructurales se presenta en los siguientes listados:

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08, IAP-11

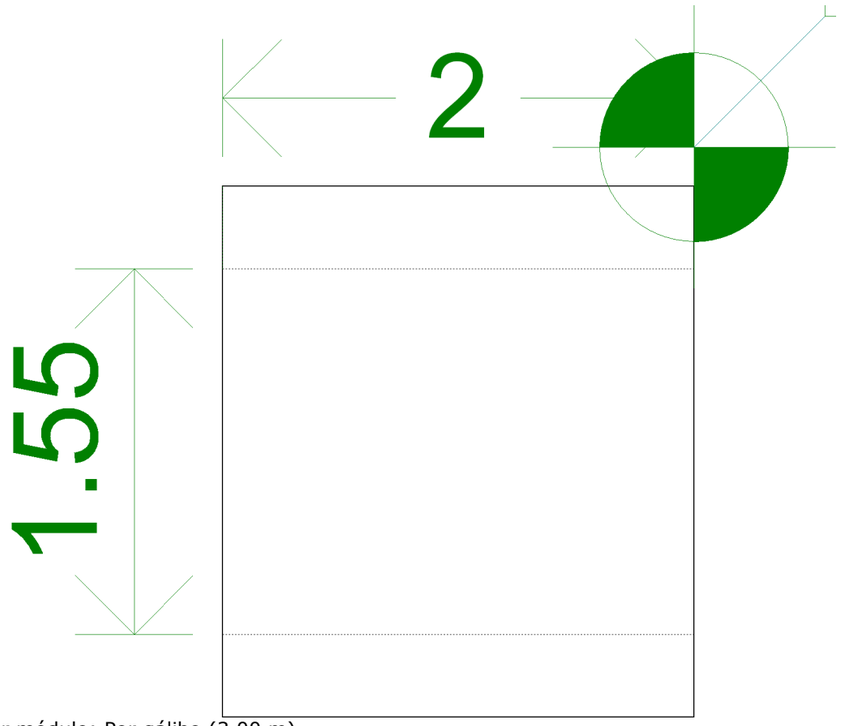
Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Recubrimiento exterior: 3.5 cm

Recubrimiento interior: 3.5 cm

2.- GEOMETRÍA



Plano superior módulo: Por gálibo (3.00 m)

MÓDULO

Espesores	Hastiales: 35 cm Losas: 35 cm

3.- TERRENOS

Módulo de balasto: 9000.0 t/m³

Tensión admisible base: 20.00 t/m²

Densidad aparente: 2.0 kg/dm³

Ángulo rozamiento interno: 37 grados

Cohesión: 0.00 t/m²

Porcentaje de rozamiento terreno-muro: 0 %

Ángulo de transmisión de las cargas: 45 grados

4.- ACCIONES

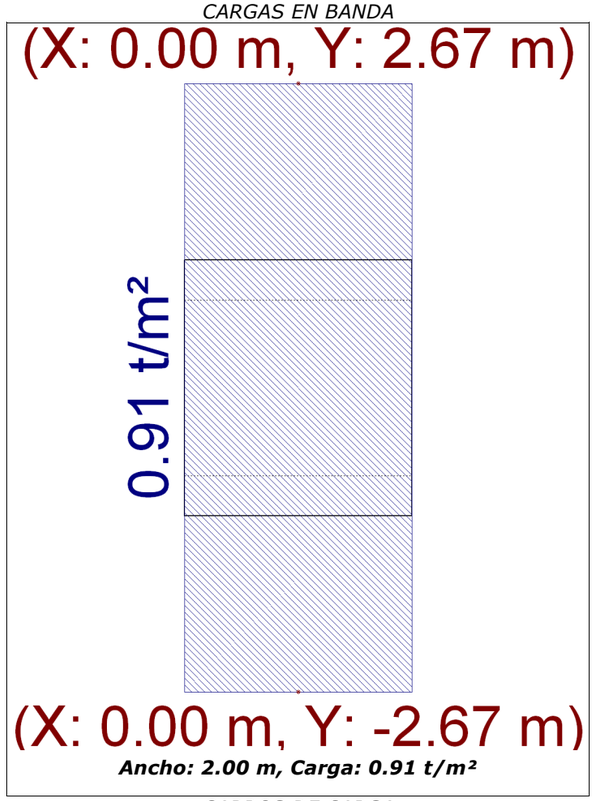
Sobrecarga uniforme superior: 2.50 t/m²

Sin sobrecarga inferior

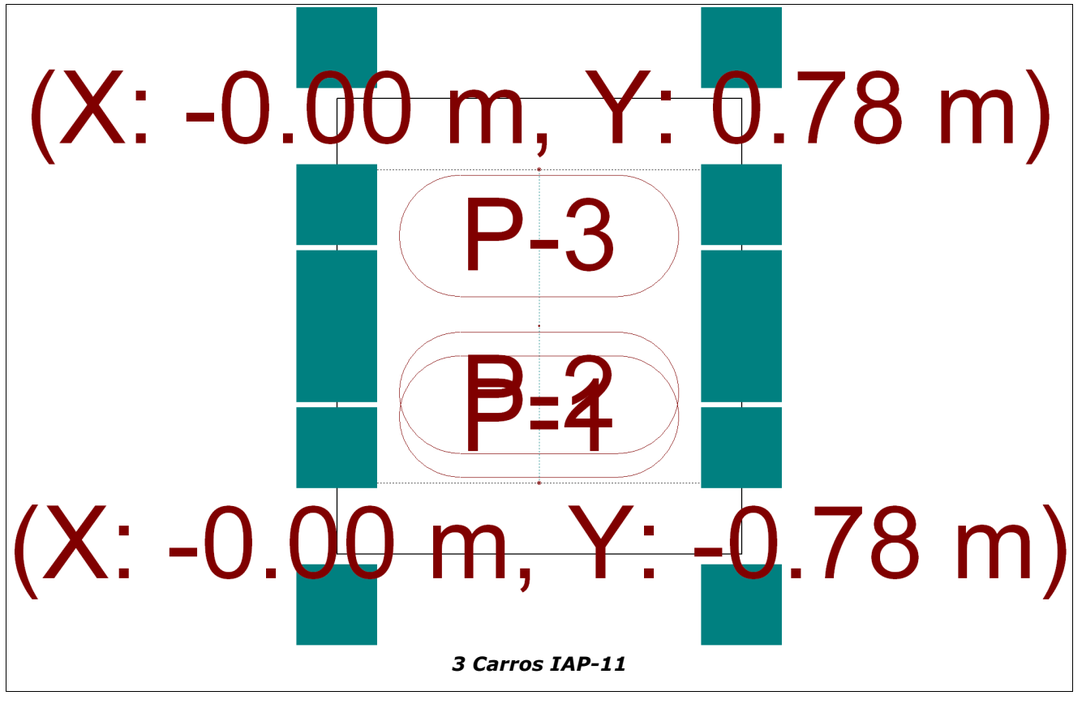
Con sobrecarga hidráulica:

- Plano de la superficie libre del agua: Por calado (2.00 m)

CARGAS EN BANDA



CARROS DE CARGA



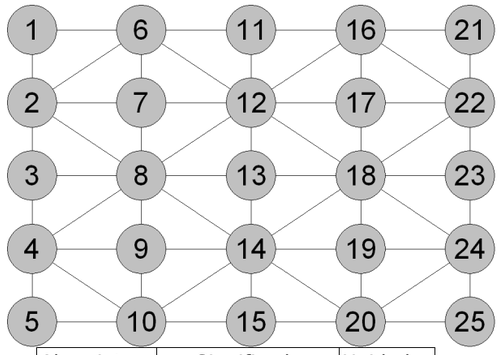
5.- MÉTODO DE CÁLCULO

El modelo de cálculo utilizado es por elementos finitos triangulares tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados, con seis grados de libertad cada uno. Se realiza un mallado del marco en función de las dimensiones (espesores y luces). En cada nodo se obtienen, mediante un análisis elástico y lineal, ocho esfuerzos con los que se comprueba y dimensiona la sección de hormigón y el armado. A partir de los desplazamientos se comprueba la flecha, tensiones sobre el terreno, despegue de la losa de cimentación, etc.

6.- RESULTADOS

Módulo

Hastial izquierdo.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	t/m
Ny	Axil Y	t/m
Nxy	Axil XY	t/m
Mx	Flector X	t·m/m
My	Flector Y	t·m/m
Mxy	Flector XY	t·m/m
Qx	Cortante X	kp/m
Qy	Cortante Y	kp/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-3.70	-0.66	0.30	-0.34	-0.06	0.05	50.43	-109.14	-0.00	0.01	-0.47	-0.03	0.00	-0.00
3	-3.58	-0.45	-0.00	-0.35	-0.06	0.00	218.37	-0.00	0.00	0.01	-0.47	-0.03	0.00	-0.00
5	-3.70	-0.66	-0.30	-0.34	-0.06	-0.05	50.43	109.13	0.00	0.01	-0.47	-0.03	-0.00	0.00
11	-2.25	0.00	-0.00	-0.16	0.00	-0.03	204.63	11.45	-0.00	0.02	-0.47	0.00	0.00	-0.00
13	-2.33	0.01	0.00	-0.16	-0.01	0.00	109.45	0.00	0.00	0.02	-0.47	0.00	0.00	-0.00
15	-2.25	0.00	0.00	-0.16	0.00	0.03	204.63	-11.44	0.00	0.02	-0.47	0.00	0.00	0.00
21	-1.04	-0.18	-0.10	0.01	0.01	-0.02	145.81	-51.15	-0.00	0.00	-0.47	0.02	-0.00	-0.00
23	-0.95	-0.12	-0.00	0.01	0.01	-0.00	88.11	-0.00	0.00	0.00	-0.47	0.02	0.00	-0.00
25	-1.04	-0.18	0.10	0.01	0.01	0.02	145.81	51.15	0.00	0.00	-0.47	0.02	0.00	0.00

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-2.03	0.08	-0.10	-1.23	-0.35	-0.12	4062.34	235.37	-0.00	-0.01	-0.21	0.07	-0.00	-0.00
3	-2.54	0.06	-0.00	-1.19	-0.37	0.00	3981.89	0.01	0.00	-0.01	-0.21	0.06	-0.00	-0.00
5	-2.03	0.08	0.10	-1.23	-0.35	0.12	4062.36	-235.36	0.00	-0.01	-0.21	0.07	0.00	0.00
11	-2.28	0.00	0.00	1.29	0.06	0.07	-403.37	-98.97	-0.00	-0.12	-0.21	-0.01	0.00	0.01
13	-2.29	0.05	-0.00	1.29	0.19	-0.00	-308.40	-0.00	0.00	-0.11	-0.21	-0.01	0.00	-0.00
15	-2.28	0.00	-0.00	1.29	0.06	-0.07	-403.38	98.96	0.00	-0.12	-0.21	-0.01	0.00	-0.01
21	-2.05	-0.01	0.08	-1.22	-0.32	0.08	-2876.36	185.89	-0.00	-0.01	-0.21	-0.05	0.00	-0.00
23	-2.50	-0.02	-0.00	-1.20	-0.34	0.00	-2828.94	0.00	0.00	-0.01	-0.21	-0.05	0.00	-0.00
25	-2.05	-0.01	-0.08	-1.22	-0.32	-0.08	-2876.36	-185.89	0.00	-0.01	-0.21	-0.05	-0.00	0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-2.77	-0.32	0.13	-0.67	-0.17	-0.02	1478.22	27.94	-0.00	-0.00	-0.28	0.01	-0.00	-0.00
3	-2.89	-0.22	-0.00	-0.65	-0.18	0.00	1539.64	0.00	0.00	-0.00	-0.28	0.01	0.00	-0.00
5	-2.77	-0.32	-0.13	-0.67	-0.17	0.02	1478.23	-27.94	0.00	-0.00	-0.28	0.01	0.00	0.00
11	-2.77	0.00	-0.00	0.44	0.02	0.00	-0.67	-34.15	-0.00	-0.03	-0.28	-0.00	0.00	0.00
13	-2.84	0.03	0.00	0.44	0.07	-0.00	-0.33	-0.00	0.00	-0.03	-0.28	-0.00	0.00	-0.00
15	-2.77	0.00	0.00	0.44	0.02	-0.00	-0.68	34.15	0.00	-0.03	-0.28	-0.00	0.00	-0.00
21	-2.76	-0.29	-0.11	-0.67	-0.17	0.02	-1478.32	30.04	-0.00	-0.00	-0.29	-0.01	0.00	-0.00
23	-2.90	-0.21	-0.00	-0.66	-0.18	0.00	-1540.78	0.00	0.00	-0.00	-0.29	-0.01	0.00	-0.00
25	-2.76	-0.29	0.11	-0.67	-0.17	-0.02	-1478.32	-30.03	0.00	-0.00	-0.29	-0.01	-0.00	0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.09	-0.12	0.10	0.37	0.11	0.05	-1632.60	-85.48	0.00	0.01	-0.16	-0.02	0.00	0.00
3	0.08	-0.11	0.00	0.35	0.12	-0.00	-1595.05	-0.00	0.00	0.01	-0.16	-0.02	0.00	0.00
5	-0.09	-0.12	-0.10	0.37	0.11	-0.05	-1632.61	85.48	-0.00	0.01	-0.16	-0.02	-0.00	-0.00
11	0.02	-0.00	-0.00	-0.37	-0.01	-0.05	318.21	25.04	0.00	0.04	-0.16	0.01	0.00	-0.00
13	-0.00	-0.01	0.00	-0.37	-0.05	0.00	256.41	0.00	-0.00	0.04	-0.16	0.01	0.00	0.00
15	0.02	-0.00	0.00	-0.37	-0.01	0.05	318.21	-25.04	-0.00	0.04	-0.16	0.01	0.00	0.00
21	-0.07	-0.07	-0.06	0.27	0.07	-0.02	492.99	-52.81	0.00	0.00	-0.16	0.02	-0.00	0.00
23	0.06	-0.05	-0.00	0.26	0.07	-0.00	458.54	-0.00	-0.00	0.00	-0.16	0.02	-0.00	0.00
25	-0.07	-0.07	0.06	0.27	0.07	0.02	492.99	52.81	-0.00	0.00	-0.16	0.02	0.00	-0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.48	-0.08	0.04	-0.04	-0.01	0.01	-0.48	-15.19	-0.00	0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.00
3	-0.46	-0.06	-0.00	-0.04	-0.01	0.00	21.72	-0.00	0.00	0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.00
5	-0.48	-0.08	-0.04	-0.04	-0.01	-0.01	-0.48	15.19	0.00	0.00	-0.05	-0.00	-0.00	0.00
11	-0.46	0.00	-0.00	-0.03	0.00	-0.00	5.61	1.66	-0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.00
13	-0.47	0.00	0.00	-0.03	-0.00	0.00	4.46	-0.00	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.00
15	-0.46	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	5.61	-1.66	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
21	-0.48	-0.08	-0.04	-0.04	-0.01	-0.01	-20.90	-14.04	-0.00	0.00	-0.05	0.00	-0.00	-0.00
23	-0.46	-0.05	-0.00	-0.04	-0.01	0.00	-43.16	0.00	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.00
25	-0.48	-0.08	0.04	-0.04	-0.01	0.01	-20.91	14.04	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-3.77	-0.76	0.39	-0.07	0.00	0.05	-217.88	-223.52	-0.00	0.02	-0.42	0.02	0.00	-0.00
3	-3.45	-0.46	0.00	-0.07	0.00	0.00	-90.87	-0.03	-0.00	0.02	-0.42	0.02	-0.00	-0.00
5	-3.77	-0.76	-0.39	-0.07	0.00	-0.05	-217.84	223.47	0.00	0.02	-0.42	0.02	-0.00	0.00

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
11	-3.48	-0.00	-0.00	-0.32	0.00	0.05	-313.08	21.22	-0.00	-0.02	-0.43	0.05	0.00	-0.01
13	-3.62	0.01	0.00	-0.32	-0.02	0.00	-161.84	-0.00	-0.00	-0.02	-0.43	0.05	0.00	-0.00
15	-3.48	-0.00	0.00	-0.32	0.00	-0.05	-312.95	-21.22	0.00	-0.02	-0.43	0.05	0.00	0.01
21	-3.74	-0.72	-0.34	-0.59	-0.10	-0.07	-54.96	-118.66	-0.00	-0.13	-0.43	0.12	-0.00	-0.00
23	-3.46	-0.51	0.00	-0.60	-0.11	0.00	-329.96	-0.01	-0.00	-0.13	-0.43	0.11	-0.00	-0.00
25	-3.74	-0.72	0.34	-0.59	-0.10	0.07	-54.88	118.65	-0.00	-0.13	-0.43	0.12	0.00	0.00

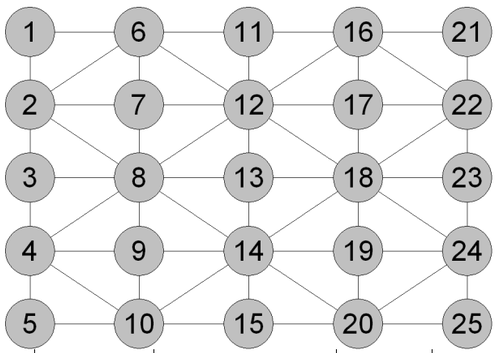
CARRO 1 POSICIÓN 2

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-5.78	-1.03	0.50	-0.38	-0.06	0.08	-142.58	-196.82	-0.00	0.01	-0.58	-0.06	0.00	-0.00
3	-5.51	-0.69	-0.00	-0.39	-0.06	0.00	134.12	-0.03	-0.00	0.01	-0.58	-0.06	-0.00	-0.00
5	-5.77	-1.03	-0.50	-0.38	-0.06	-0.08	-142.63	196.77	0.00	0.01	-0.58	-0.06	-0.00	0.00
11	-5.46	-0.00	0.00	-0.41	0.00	0.01	-56.29	26.12	-0.00	0.06	-0.58	-0.00	0.00	-0.01
13	-5.67	0.02	-0.00	-0.41	-0.03	-0.00	-21.82	-0.00	-0.00	0.06	-0.58	-0.00	0.00	-0.00
15	-5.46	-0.00	-0.00	-0.41	0.00	-0.01	-56.33	-26.12	0.00	0.06	-0.58	-0.00	0.00	0.01
21	-5.89	-1.05	-0.60	-0.48	-0.08	-0.09	39.46	-279.51	-0.00	0.01	-0.59	0.07	-0.00	-0.00
23	-5.43	-0.76	-0.00	-0.45	-0.07	-0.00	-158.32	0.01	-0.00	0.01	-0.59	0.06	-0.00	0.00
25	-5.88	-1.05	0.60	-0.48	-0.08	0.09	39.44	279.50	0.00	0.01	-0.59	0.07	0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-6.33	-1.01	0.45	-0.72	-0.13	0.07	199.29	-97.44	-0.00	-0.00	-0.58	-0.12	0.00	-0.00
3	-6.25	-0.73	-0.00	-0.74	-0.14	0.00	542.93	-0.04	-0.00	-0.00	-0.58	-0.11	-0.00	-0.00
5	-6.33	-1.01	-0.45	-0.72	-0.13	-0.07	199.14	97.38	0.00	-0.00	-0.58	-0.12	-0.00	0.00
11	-6.11	0.00	0.00	-0.25	0.00	-0.07	411.74	12.68	-0.00	0.11	-0.59	-0.04	0.00	-0.00
13	-6.33	0.05	-0.00	-0.25	-0.01	-0.00	242.89	-0.00	-0.00	0.10	-0.59	-0.04	0.00	0.00
15	-6.11	0.00	-0.00	-0.25	0.00	0.07	411.54	-12.68	0.00	0.11	-0.59	-0.04	0.00	0.00
21	-6.38	-0.95	-0.57	-0.15	-0.03	-0.04	-206.78	-277.95	-0.00	0.15	-0.60	-0.02	-0.00	0.00
23	-6.24	-0.74	-0.00	-0.10	-0.02	-0.00	-226.51	0.02	-0.00	0.15	-0.60	-0.02	-0.00	0.00
25	-6.38	-0.95	0.57	-0.15	-0.03	0.04	-206.90	277.96	0.00	0.15	-0.60	-0.02	0.00	-0.00

Hastial derecho.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	t/m
Ny	Axil Y	t/m
Nxy	Axil XY	t/m
Mx	Flector X	t·m/m
My	Flector Y	t·m/m
Mxy	Flector XY	t·m/m
Qx	Cortante X	kp/m
Qy	Cortante Y	kp/m

Abreviatura	Significado	Unidades
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-3.70	-0.66	0.30	-0.34	-0.06	0.05	50.43	-109.13	0.00	-0.01	-0.47	0.03	-0.00	-0.00
3	-3.58	-0.45	0.00	-0.35	-0.06	0.00	218.37	-0.00	0.00	-0.01	-0.47	0.03	0.00	-0.00
5	-3.70	-0.66	-0.30	-0.34	-0.06	-0.05	50.43	109.13	-0.00	-0.01	-0.47	0.03	0.00	0.00
11	-2.25	0.00	-0.00	-0.16	0.00	-0.03	204.63	11.45	0.00	-0.02	-0.47	-0.00	0.00	-0.00
13	-2.33	0.01	-0.00	-0.16	-0.01	0.00	109.45	0.00	0.00	-0.02	-0.47	-0.00	0.00	-0.00
15	-2.25	0.00	0.00	-0.16	0.00	0.03	204.63	-11.44	-0.00	-0.02	-0.47	-0.00	0.00	0.00
21	-1.04	-0.18	-0.10	0.01	0.01	-0.02	145.81	-51.15	0.00	-0.00	-0.47	-0.02	0.00	-0.00
23	-0.95	-0.12	0.00	0.01	0.01	-0.00	88.11	-0.00	0.00	-0.00	-0.47	-0.02	0.00	-0.00
25	-1.04	-0.18	0.10	0.01	0.01	0.02	145.81	51.15	-0.00	-0.00	-0.47	-0.02	-0.00	0.00

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-2.03	0.08	-0.10	-1.23	-0.35	-0.12	4062.34	235.37	0.00	0.01	-0.21	-0.07	0.00	-0.00
3	-2.54	0.06	0.00	-1.19	-0.37	0.00	3981.89	0.01	-0.00	0.01	-0.21	-0.06	-0.00	-0.00
5	-2.03	0.08	0.10	-1.23	-0.35	0.12	4062.36	-235.36	-0.00	0.01	-0.21	-0.07	-0.00	0.00
11	-2.28	0.00	0.00	1.29	0.06	0.07	-403.37	-98.97	0.00	0.12	-0.21	0.01	0.00	0.01
13	-2.29	0.05	-0.00	1.29	0.19	-0.00	-308.40	-0.00	-0.00	0.11	-0.21	0.01	0.00	-0.00
15	-2.28	0.00	-0.00	1.29	0.06	-0.07	-403.38	98.96	-0.00	0.12	-0.21	0.01	0.00	-0.01
21	-2.05	-0.01	0.08	-1.22	-0.32	0.08	-2876.36	185.89	0.00	0.01	-0.21	0.05	-0.00	-0.00
23	-2.50	-0.02	0.00	-1.20	-0.34	0.00	-2828.94	0.00	-0.00	0.01	-0.21	0.05	-0.00	-0.00
25	-2.05	-0.01	-0.08	-1.22	-0.32	-0.08	-2876.36	-185.89	-0.00	0.01	-0.21	0.05	0.00	0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-2.77	-0.32	0.13	-0.67	-0.17	-0.02	1478.22	27.94	0.00	0.00	-0.28	-0.01	0.00	-0.00
3	-2.89	-0.22	0.00	-0.65	-0.18	0.00	1539.64	0.00	-0.00	0.00	-0.28	-0.01	-0.00	-0.00
5	-2.77	-0.32	-0.13	-0.67	-0.17	0.02	1478.23	-27.93	-0.00	0.00	-0.28	-0.01	-0.00	0.00
11	-2.77	0.00	-0.00	0.44	0.02	0.00	-0.67	-34.15	0.00	0.03	-0.28	0.00	0.00	0.00
13	-2.84	0.03	-0.00	0.44	0.07	-0.00	-0.33	-0.00	0.00	0.03	-0.28	0.00	0.00	-0.00
15	-2.77	0.00	0.00	0.44	0.02	-0.00	-0.68	34.15	-0.00	0.03	-0.28	0.00	0.00	-0.00
21	-2.76	-0.29	-0.11	-0.67	-0.17	0.02	-1478.32	30.04	0.00	0.00	-0.29	0.01	-0.00	-0.00
23	-2.90	-0.21	0.00	-0.66	-0.18	0.00	-1540.78	0.00	-0.00	0.00	-0.29	0.01	-0.00	-0.00
25	-2.76	-0.29	0.11	-0.67	-0.17	-0.02	-1478.32	-30.03	-0.00	0.00	-0.29	0.01	0.00	0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.09	-0.12	0.10	0.37	0.11	0.05	-1632.60	-85.48	-0.00	-0.01	-0.16	0.02	-0.00	0.00
3	0.08	-0.11	0.00	0.35	0.12	-0.00	-1595.05	-0.00	0.00	-0.01	-0.16	0.02	0.00	0.00
5	-0.09	-0.12	-0.10	0.37	0.11	-0.05	-1632.61	85.48	0.00	-0.01	-0.16	0.02	0.00	-0.00
11	0.02	-0.00	-0.00	-0.37	-0.01	-0.05	318.21	25.04	-0.00	-0.04	-0.16	-0.01	0.00	-0.00
13	-0.00	-0.01	0.00	-0.37	-0.05	0.00	256.41	0.00	0.00	-0.04	-0.16	-0.01	0.00	0.00
15	0.02	-0.00	0.00	-0.37	-0.01	0.05	318.21	-25.04	0.00	-0.04	-0.16	-0.01	0.00	0.00
21	-0.07	-0.07	-0.06	0.27	0.07	-0.02	492.99	-52.81	-0.00	-0.00	-0.16	-0.02	0.00	0.00
23	0.06	-0.05	-0.00	0.26	0.07	-0.00	458.54	-0.00	0.00	-0.00	-0.16	-0.02	0.00	0.00

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
25	-0.07	-0.07	0.06	0.27	0.07	0.02	492.99	52.81	0.00	-0.00	-0.16	-0.02	-0.00	-0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.48	-0.08	0.04	-0.04	-0.01	0.01	-0.48	-15.19	0.00	-0.00	-0.05	0.00	-0.00	-0.00
3	-0.46	-0.06	0.00	-0.04	-0.01	0.00	21.72	-0.00	0.00	-0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.00
5	-0.48	-0.08	-0.04	-0.04	-0.01	-0.01	-0.48	15.19	-0.00	-0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
11	-0.46	0.00	-0.00	-0.03	0.00	-0.00	5.61	1.66	0.00	-0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.00
13	-0.47	0.00	-0.00	-0.03	-0.00	0.00	4.46	-0.00	0.00	-0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.00
15	-0.46	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	5.61	-1.66	-0.00	-0.00	-0.05	-0.00	0.00	0.00
21	-0.48	-0.08	-0.04	-0.04	-0.01	-0.01	-20.90	-14.04	0.00	-0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.00
23	-0.46	-0.05	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-43.16	0.00	0.00	-0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.00
25	-0.48	-0.08	0.04	-0.04	-0.01	0.01	-20.90	14.04	-0.00	-0.00	-0.05	-0.00	-0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-6.33	-1.01	0.45	-0.72	-0.13	0.07	199.14	-97.38	0.00	0.00	-0.58	0.12	-0.00	-0.00
3	-6.25	-0.73	0.00	-0.74	-0.14	-0.00	542.93	0.04	-0.00	0.00	-0.58	0.11	-0.00	0.00
5	-6.33	-1.01	-0.45	-0.72	-0.13	-0.07	199.29	97.44	-0.00	0.00	-0.58	0.12	0.00	0.00
11	-6.11	0.00	0.00	-0.25	0.00	-0.07	411.54	12.68	0.00	-0.11	-0.59	0.04	0.00	-0.00
13	-6.33	0.05	0.00	-0.25	-0.01	0.00	242.89	0.00	-0.00	-0.10	-0.59	0.04	0.00	-0.00
15	-6.11	0.00	-0.00	-0.25	0.00	0.07	411.74	-12.68	-0.00	-0.11	-0.59	0.04	0.00	0.00
21	-6.38	-0.95	-0.57	-0.15	-0.03	-0.04	-206.90	-277.96	0.00	-0.15	-0.60	0.02	0.00	0.00
23	-6.24	-0.74	0.00	-0.10	-0.02	0.00	-226.51	-0.02	-0.00	-0.15	-0.60	0.02	-0.00	-0.00
25	-6.38	-0.95	0.57	-0.15	-0.03	0.04	-206.78	277.96	-0.00	-0.15	-0.60	0.02	-0.00	-0.00

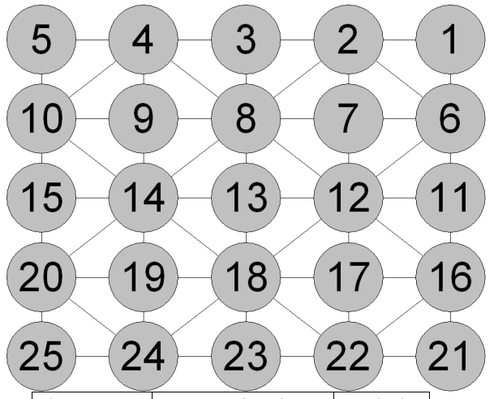
CARRO 1 POSICIÓN 2

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-5.77	-1.03	0.50	-0.38	-0.06	0.08	-142.63	-196.77	0.00	-0.01	-0.58	0.06	-0.00	-0.00
3	-5.51	-0.69	0.00	-0.39	-0.06	-0.00	134.12	0.03	-0.00	-0.01	-0.58	0.06	-0.00	0.00
5	-5.78	-1.03	-0.50	-0.38	-0.06	-0.08	-142.58	196.82	-0.00	-0.01	-0.58	0.06	0.00	0.00
11	-5.46	-0.00	0.00	-0.41	0.00	0.01	-56.33	26.12	0.00	-0.06	-0.58	0.00	0.00	-0.01
13	-5.67	0.02	0.00	-0.41	-0.03	0.00	-21.82	0.00	-0.00	-0.06	-0.58	0.00	0.00	0.00
15	-5.46	-0.00	-0.00	-0.41	0.00	-0.01	-56.29	-26.12	-0.00	-0.06	-0.58	0.00	0.00	0.01
21	-5.88	-1.05	-0.60	-0.48	-0.08	-0.09	39.44	-279.50	0.00	-0.01	-0.59	-0.07	0.00	-0.00
23	-5.43	-0.76	0.00	-0.45	-0.07	0.00	-158.32	-0.00	-0.00	-0.01	-0.59	-0.06	-0.00	-0.00
25	-5.89	-1.05	0.60	-0.48	-0.08	0.09	39.46	279.51	-0.00	-0.01	-0.59	-0.07	-0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-3.77	-0.76	0.39	-0.07	0.00	0.05	-217.84	-223.48	0.00	-0.02	-0.42	-0.02	-0.00	-0.00
3	-3.45	-0.46	-0.00	-0.07	0.00	-0.00	-90.87	0.02	-0.00	-0.02	-0.42	-0.02	-0.00	0.00
5	-3.77	-0.76	-0.39	-0.07	0.00	-0.05	-217.88	223.51	-0.00	-0.02	-0.42	-0.02	0.00	0.00
11	-3.48	-0.00	-0.00	-0.32	0.00	0.05	-312.95	21.22	0.00	0.02	-0.43	-0.05	0.00	-0.01
13	-3.62	0.01	-0.00	-0.32	-0.02	-0.00	-161.84	0.00	-0.00	0.02	-0.43	-0.05	0.00	0.00
15	-3.48	-0.00	0.00	-0.32	0.00	-0.05	-313.08	-21.22	-0.00	0.02	-0.43	-0.05	0.00	0.01
21	-3.74	-0.72	-0.34	-0.59	-0.10	-0.07	-54.88	-118.65	-0.00	0.13	-0.43	-0.12	0.00	-0.00
23	-3.46	-0.51	-0.00	-0.60	-0.11	-0.00	-329.96	0.01	-0.00	0.13	-0.43	-0.11	-0.00	0.00
25	-3.74	-0.72	0.34	-0.59	-0.10	0.07	-54.96	118.67	-0.00	0.13	-0.43	-0.12	-0.00	0.00

Losa superior.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	t/m
Ny	Axil Y	t/m
Nxy	Axil XY	t/m
Mx	Flector X	t·m/m
My	Flector Y	t·m/m
Mxy	Flector XY	t·m/m
Qx	Cortante X	kp/m
Qy	Cortante Y	kp/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.12	0.13	0.04	0.02	-0.03	-0.04	-48.75	734.02	0.00	0.00	-0.48	0.02	0.00	0.00
3	0.09	0.09	0.00	0.02	-0.05	0.00	-0.00	636.88	0.00	0.00	-0.48	0.02	0.00	-0.00
5	0.12	0.13	-0.04	0.02	-0.03	0.04	48.74	734.02	-0.00	0.00	-0.48	0.02	-0.00	-0.00
11	0.00	0.07	0.00	-0.01	-0.32	0.00	1.58	0.00	-0.00	-0.00	-0.49	0.00	0.00	0.00
13	0.02	0.14	0.00	-0.05	-0.32	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.49	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.07	-0.00	-0.01	-0.32	0.00	-1.58	-0.00	0.00	0.00	-0.49	0.00	-0.00	0.00
21	0.12	0.13	-0.04	0.02	-0.03	0.04	-48.75	-734.02	0.00	-0.00	-0.48	-0.02	0.00	-0.00
23	0.09	0.09	0.00	0.02	-0.05	0.00	-0.00	-636.88	0.00	-0.00	-0.48	-0.02	0.00	-0.00
25	0.12	0.13	0.04	0.02	-0.03	-0.04	48.75	-734.02	-0.00	-0.00	-0.48	-0.02	-0.00	0.00

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.42	-2.73	-0.11	0.24	1.09	0.07	111.05	1384.23	0.00	-0.00	-0.20	-0.05	-0.00	0.00
3	-0.33	-2.80	-0.00	0.25	1.08	0.00	-0.00	1914.90	0.00	-0.00	-0.21	-0.05	0.00	-0.00
5	-0.42	-2.73	0.11	0.24	1.09	-0.07	-111.06	1384.24	-0.00	-0.00	-0.20	-0.05	0.00	-0.00
11	-0.00	-2.56	0.00	-0.04	0.44	0.00	-124.64	0.00	0.00	-0.00	-0.19	-0.00	-0.01	0.00
13	-0.06	-2.90	0.00	0.07	0.42	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.19	0.00	0.00	0.00
15	-0.00	-2.56	-0.00	-0.04	0.44	0.00	124.64	-0.00	-0.00	0.00	-0.19	0.00	0.01	0.00
21	-0.42	-2.73	0.11	0.24	1.09	-0.07	111.05	-1384.25	0.00	0.00	-0.20	0.05	-0.00	-0.00
23	-0.33	-2.80	-0.00	0.25	1.08	0.00	-0.00	-1914.92	-0.00	0.00	-0.21	0.05	-0.00	-0.00

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
25	-0.42	-2.73	-0.11	0.24	1.09	0.07	-111.06	-1384.25	-0.00	0.00	-0.20	0.05	0.00	0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.07	-1.44	0.00	0.17	0.58	-0.02	-15.23	1913.27	0.00	-0.00	-0.29	-0.01	-0.00	0.00
3	-0.06	-1.54	-0.00	0.17	0.55	0.00	-0.00	2079.56	0.00	-0.00	-0.29	-0.01	0.00	-0.00
5	-0.07	-1.44	-0.00	0.17	0.58	0.02	15.23	1913.28	-0.00	-0.00	-0.29	-0.01	0.00	-0.00
11	-0.00	-1.43	0.00	-0.04	-0.22	0.00	-70.59	0.00	0.00	-0.00	-0.29	0.00	-0.00	0.00
13	0.00	-1.53	0.00	-0.03	-0.24	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.29	0.00	0.00	0.00
15	-0.00	-1.43	-0.00	-0.04	-0.22	0.00	70.59	-0.00	-0.00	0.00	-0.29	0.00	0.00	0.00
21	-0.07	-1.44	-0.00	0.17	0.58	0.02	-15.23	-1913.29	0.00	0.00	-0.29	0.01	-0.00	-0.00
23	-0.06	-1.54	-0.00	0.17	0.55	0.00	-0.00	-2079.58	0.00	0.00	-0.29	0.01	-0.00	-0.00
25	-0.07	-1.44	0.00	0.17	0.58	-0.02	15.23	-1913.29	-0.00	0.00	-0.29	0.01	0.00	0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.10	0.46	0.03	-0.04	-0.22	-0.03	-33.09	60.63	0.00	0.00	-0.16	0.02	0.00	-0.00
3	0.09	0.47	0.00	-0.04	-0.23	-0.00	-0.00	-79.88	-0.00	0.00	-0.16	0.02	-0.00	0.00
5	0.10	0.46	-0.03	-0.04	-0.22	0.03	33.09	60.63	-0.00	0.00	-0.16	0.02	-0.00	0.00
11	0.00	0.41	-0.00	0.00	-0.22	-0.00	23.90	0.00	-0.00	0.00	-0.17	0.00	0.00	0.00
13	0.02	0.50	-0.00	-0.03	-0.22	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.17	-0.00	-0.00	0.00
15	0.00	0.41	0.00	0.00	-0.22	-0.00	-23.90	-0.00	0.00	-0.00	-0.17	-0.00	-0.00	0.00
21	0.10	0.46	-0.03	-0.04	-0.22	0.03	-33.09	-60.63	0.00	-0.00	-0.16	-0.02	0.00	0.00
23	0.09	0.47	0.00	-0.04	-0.23	-0.00	0.00	79.88	0.00	-0.00	-0.16	-0.02	0.00	0.00
25	0.10	0.46	0.03	-0.04	-0.22	-0.03	33.09	-60.63	-0.00	-0.00	-0.16	-0.02	-0.00	-0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.04	-0.02	0.02	0.02	0.02	-0.01	-19.26	335.75	0.00	-0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
3	0.03	-0.04	0.00	0.02	0.02	0.00	-0.00	317.17	0.00	-0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.00
5	0.04	-0.02	-0.02	0.02	0.02	0.01	19.25	335.75	-0.00	-0.00	-0.05	0.00	-0.00	-0.00
11	-0.00	-0.04	0.00	-0.01	-0.11	-0.00	-3.83	0.00	0.00	-0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
13	0.01	-0.03	0.00	-0.02	-0.11	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
15	-0.00	-0.04	-0.00	-0.01	-0.11	0.00	3.83	-0.00	-0.00	0.00	-0.05	0.00	-0.00	0.00
21	0.04	-0.02	-0.02	0.02	0.02	0.01	-19.26	-335.75	0.00	0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.00
23	0.03	-0.04	-0.00	0.02	0.02	0.00	-0.00	-317.17	0.00	0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.00
25	0.04	-0.02	0.02	0.02	0.02	-0.01	19.26	-335.75	-0.00	0.00	-0.05	-0.00	-0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.43	-0.05	0.23	0.31	0.92	-0.14	-105.33	3816.51	0.00	-0.15	-0.46	0.12	0.00	0.00
3	0.29	-0.35	0.00	0.32	0.80	0.00	-0.02	3528.88	-0.00	-0.15	-0.45	0.11	-0.00	-0.00
5	0.43	-0.05	-0.23	0.31	0.92	0.14	105.29	3816.67	-0.00	-0.15	-0.46	0.12	-0.00	-0.00
11	-0.00	-0.39	0.01	-0.07	-1.09	-0.27	23.58	1395.73	-0.00	-0.15	-0.56	0.10	0.01	0.00
13	0.08	-0.09	0.00	-0.06	-1.01	0.00	0.01	1104.37	-0.00	-0.15	-0.55	0.10	-0.00	0.00
15	-0.00	-0.39	-0.01	-0.07	-1.09	0.27	-23.60	1395.93	-0.00	-0.15	-0.56	0.10	-0.01	0.00
21	0.44	-0.23	-0.14	-0.03	-0.52	0.21	-410.00	-3248.52	0.00	-0.15	-0.60	0.02	0.00	0.00
23	0.41	-0.21	0.00	-0.03	-0.60	0.00	0.08	-2438.30	-0.00	-0.15	-0.60	0.02	-0.00	-0.00
25	0.44	-0.23	0.14	-0.03	-0.52	-0.21	409.86	-3248.35	-0.00	-0.15	-0.60	0.02	-0.00	-0.00

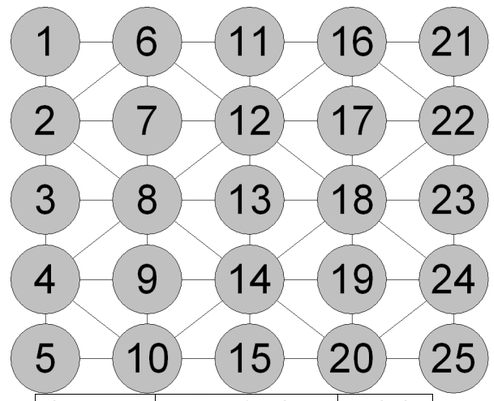
CARRO 1 POSICIÓN 2

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.61	0.03	0.25	0.21	0.31	-0.24	-318.04	4367.24	0.00	-0.00	-0.60	0.07	0.00	0.00
3	0.49	-0.17	-0.00	0.21	0.17	0.00	0.02	3590.98	-0.00	-0.00	-0.60	0.06	-0.00	0.00
5	0.61	0.03	-0.25	0.21	0.31	0.24	317.94	4367.25	-0.00	-0.00	-0.60	0.07	-0.00	-0.00
11	0.00	-0.32	0.00	-0.13	-1.64	-0.00	-39.36	0.01	-0.00	-0.00	-0.65	0.00	0.01	0.00
13	0.12	0.10	0.00	-0.10	-1.52	-0.00	0.02	0.00	-0.00	-0.00	-0.64	0.00	-0.00	0.00
15	0.00	-0.32	-0.00	-0.13	-1.64	0.00	39.36	-0.00	-0.00	0.00	-0.65	0.00	-0.01	0.00
21	0.61	0.03	-0.25	0.21	0.31	0.24	-318.04	-4367.29	0.00	0.00	-0.60	-0.07	0.00	-0.00
23	0.49	-0.17	0.00	0.21	0.17	-0.00	0.03	-3591.02	-0.00	0.00	-0.60	-0.06	-0.00	-0.00
25	0.61	0.03	0.25	0.21	0.31	-0.24	317.95	-4367.27	-0.00	0.00	-0.60	-0.07	-0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.44	-0.23	0.14	-0.03	-0.52	-0.21	-410.00	3248.50	0.00	0.15	-0.60	-0.02	0.00	-0.00
3	0.41	-0.21	-0.00	-0.03	-0.60	-0.00	0.07	2438.29	-0.00	0.15	-0.60	-0.02	-0.00	0.00
5	0.44	-0.23	-0.14	-0.03	-0.52	0.21	409.85	3248.34	-0.00	0.15	-0.60	-0.02	-0.00	0.00
11	-0.00	-0.39	-0.01	-0.07	-1.09	0.27	23.59	-1395.72	-0.00	0.15	-0.56	-0.10	0.01	0.00
13	0.08	-0.09	-0.00	-0.06	-1.01	-0.00	0.02	-1104.36	-0.00	0.15	-0.55	-0.10	-0.00	0.00
15	-0.00	-0.39	0.01	-0.07	-1.09	-0.27	-23.58	-1395.93	-0.00	0.15	-0.56	-0.10	-0.01	0.00
21	0.43	-0.05	-0.23	0.31	0.92	0.14	-105.33	-3816.55	0.00	0.15	-0.46	-0.12	0.00	-0.00
23	0.29	-0.35	-0.00	0.32	0.80	-0.00	-0.02	-3528.92	-0.00	0.15	-0.45	-0.11	-0.00	0.00
25	0.43	-0.05	0.23	0.31	0.92	-0.14	105.30	-3816.69	-0.00	0.15	-0.46	-0.12	-0.00	0.00

Losa inferior.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	t/m
Ny	Axil Y	t/m
Nxy	Axil XY	t/m
Mx	Flector X	t·m/m
My	Flector Y	t·m/m
Mxy	Flector XY	t·m/m
Qx	Cortante X	kp/m
Qy	Cortante Y	kp/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.35	-0.07	-0.14	-0.12	-0.19	-0.10	-142.41	-2537.90	-0.00	-0.00	-0.46	-0.03	0.00	-0.00
3	0.00	-0.23	0.00	0.05	0.81	0.00	-29.66	-0.00	-0.00	-0.00	-0.44	0.00	0.00	0.00
5	0.35	-0.07	0.14	-0.12	-0.19	0.10	-142.41	2537.92	-0.00	0.00	-0.46	0.03	0.00	0.00
11	0.22	-0.22	-0.00	-0.12	-0.13	0.00	-0.01	-2407.04	0.00	-0.00	-0.46	-0.03	0.00	-0.00
13	0.07	-0.08	0.00	0.11	0.82	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.44	-0.00	0.00	0.00
15	0.22	-0.22	0.00	-0.12	-0.13	0.00	-0.00	2407.05	0.00	0.00	-0.46	0.03	0.00	-0.00
21	0.35	-0.07	0.14	-0.12	-0.19	0.10	142.40	-2537.91	0.00	-0.00	-0.46	-0.03	-0.00	0.00
23	0.00	-0.23	-0.00	0.05	0.81	0.00	29.66	0.00	0.00	-0.00	-0.44	-0.00	-0.00	0.00
25	0.35	-0.07	-0.14	-0.12	-0.19	-0.10	142.40	2537.91	0.00	0.00	-0.46	0.03	-0.00	-0.00

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.71	-3.97	0.20	-0.27	-1.27	0.10	213.40	-1418.96	-0.00	-0.00	-0.22	0.07	-0.00	-0.00
3	-0.00	-3.69	-0.00	0.04	-0.59	0.00	-147.90	-0.00	-0.00	0.00	-0.24	0.00	-0.01	0.00
5	-0.71	-3.97	-0.20	-0.27	-1.27	-0.10	213.40	1418.96	-0.00	0.00	-0.22	-0.07	-0.00	0.00
11	-0.49	-4.00	-0.00	-0.28	-1.27	0.00	-0.00	-2060.72	-0.00	-0.00	-0.22	0.06	-0.00	-0.00
13	-0.10	-4.16	0.00	-0.09	-0.57	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.24	-0.00	0.00	0.00
15	-0.49	-4.00	-0.00	-0.28	-1.27	0.00	-0.00	2060.72	0.00	0.00	-0.22	-0.06	-0.00	-0.00
21	-0.71	-3.97	-0.20	-0.27	-1.27	-0.10	-213.41	-1418.96	0.00	-0.00	-0.22	0.07	0.00	0.00
23	-0.00	-3.69	-0.00	0.04	-0.59	0.00	147.91	0.00	0.00	-0.00	-0.24	-0.00	0.01	0.00
25	-0.71	-3.97	0.20	-0.27	-1.27	0.10	-213.41	1418.96	0.00	0.00	-0.22	-0.07	0.00	-0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.06	-1.44	-0.00	-0.17	-0.58	-0.02	-2.72	-1911.21	-0.00	-0.00	-0.28	0.01	-0.00	-0.00
3	-0.00	-1.43	-0.00	0.04	0.22	0.00	-70.81	-0.00	-0.00	0.00	-0.28	0.00	-0.00	0.00
5	-0.06	-1.44	0.00	-0.17	-0.58	0.02	-2.72	1911.22	-0.00	0.00	-0.28	-0.01	-0.00	0.00
11	-0.05	-1.53	-0.00	-0.17	-0.54	0.00	-0.00	-2076.31	-0.00	-0.00	-0.28	0.01	0.00	-0.00
13	0.00	-1.52	0.00	0.03	0.23	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.27	-0.00	0.00	0.00
15	-0.05	-1.53	-0.00	-0.17	-0.54	0.00	-0.00	2076.31	0.00	0.00	-0.28	-0.01	-0.00	-0.00
21	-0.06	-1.44	0.00	-0.17	-0.58	0.02	2.71	-1911.22	0.00	-0.00	-0.28	0.01	0.00	0.00
23	-0.00	-1.43	-0.00	0.04	0.22	0.00	70.81	0.00	0.00	-0.00	-0.28	-0.00	0.00	0.00
25	-0.06	-1.44	-0.00	-0.17	-0.58	-0.02	2.71	1911.22	0.00	0.00	-0.28	-0.01	0.00	-0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.34	1.63	-0.10	0.09	0.44	-0.04	-124.24	436.00	0.00	0.00	-0.16	-0.02	0.00	0.00
3	0.00	1.49	0.00	-0.01	0.23	-0.00	52.30	0.00	0.00	-0.00	-0.15	-0.00	0.00	0.00
5	0.34	1.63	0.10	0.09	0.44	0.04	-124.24	-436.01	0.00	-0.00	-0.16	0.02	0.00	-0.00
11	0.23	1.64	0.00	0.10	0.45	-0.00	0.00	670.69	0.00	0.00	-0.16	-0.02	0.00	0.00
13	0.05	1.71	-0.00	0.04	0.22	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.00
15	0.23	1.64	0.00	0.10	0.45	-0.00	0.00	-670.69	-0.00	-0.00	-0.16	0.02	0.00	0.00
21	0.34	1.63	0.10	0.09	0.44	0.04	124.24	436.00	-0.00	0.00	-0.16	-0.02	-0.00	-0.00
23	0.00	1.49	0.00	-0.01	0.23	-0.00	-52.30	-0.00	-0.00	0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.00
25	0.34	1.63	-0.10	0.09	0.44	-0.04	124.25	-436.01	-0.00	-0.00	-0.16	0.02	-0.00	0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.05	-0.00	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01	-18.79	-329.64	-0.00	-0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.00
3	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.11	0.00	-3.23	-0.00	-0.00	-0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00
5	0.05	-0.00	0.02	-0.01	-0.02	0.01	-18.79	329.65	-0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
11	0.03	-0.02	-0.00	-0.01	-0.01	0.00	-0.00	-309.26	0.00	-0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.00
13	0.01	-0.00	-0.00	0.02	0.11	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.04	-0.00	0.00	0.00
15	0.03	-0.02	0.00	-0.01	-0.01	0.00	-0.00	309.26	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.00
21	0.05	-0.00	0.02	-0.01	-0.02	0.01	18.79	-329.65	0.00	-0.00	-0.05	-0.00	-0.00	0.00
23	0.00	-0.02	-0.00	0.01	0.11	0.00	3.23	0.00	0.00	-0.00	-0.04	-0.00	-0.00	0.00
25	0.05	-0.00	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01	18.79	329.65	0.00	0.00	-0.05	0.00	-0.00	-0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.44	0.16	-0.12	0.02	0.51	-0.16	-209.43	-2405.92	-0.00	0.02	-0.43	0.02	0.00	-0.00
3	0.00	-0.24	0.01	0.07	1.15	0.21	-33.48	1126.26	-0.00	0.02	-0.46	0.09	0.01	0.00
5	0.52	-0.22	0.25	-0.33	-0.93	0.14	-186.65	4527.01	-0.00	0.02	-0.56	0.12	0.00	0.00
11	0.31	0.11	-0.00	0.03	0.57	-0.00	-0.04	-2087.75	-0.00	0.02	-0.43	0.02	-0.00	-0.00
13	0.10	-0.04	-0.00	0.16	1.17	0.00	-0.05	829.58	0.00	0.02	-0.47	0.09	-0.00	0.00
15	0.32	-0.55	-0.00	-0.33	-0.82	0.00	0.00	4411.40	0.00	0.02	-0.56	0.11	-0.00	0.00
21	0.44	0.16	0.12	0.02	0.51	0.16	209.36	-2405.70	0.00	0.02	-0.43	0.02	-0.00	0.00
23	0.00	-0.24	-0.01	0.07	1.15	-0.21	33.50	1126.12	0.00	0.02	-0.46	0.09	-0.01	0.00
25	0.52	-0.22	-0.25	-0.33	-0.93	-0.14	186.63	4526.54	0.00	0.02	-0.56	0.12	-0.00	-0.00

CARRO 1 POSICIÓN 2

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.57	0.09	-0.22	-0.17	-0.18	-0.18	-234.16	-3960.66	-0.00	-0.00	-0.57	-0.06	0.00	-0.00
3	0.00	-0.17	0.00	0.08	1.37	0.00	-31.62	-0.01	-0.00	-0.00	-0.53	0.00	0.01	0.00
5	0.57	0.09	0.22	-0.17	-0.18	0.18	-234.16	3960.69	-0.00	0.00	-0.57	0.06	0.00	0.00
11	0.38	-0.12	0.00	-0.16	-0.08	-0.00	-0.02	-3676.96	0.00	-0.00	-0.57	-0.06	-0.00	-0.00
13	0.12	0.09	-0.00	0.19	1.39	-0.00	-0.05	-0.00	0.00	0.00	-0.53	-0.00	-0.00	0.00
15	0.38	-0.12	-0.00	-0.16	-0.08	0.00	-0.02	3676.97	0.00	0.00	-0.57	0.06	-0.00	0.00
21	0.57	0.09	0.22	-0.17	-0.18	0.18	234.11	-3960.34	0.00	-0.00	-0.57	-0.06	-0.00	0.00
23	0.00	-0.17	-0.00	0.08	1.37	0.00	31.64	0.00	0.00	-0.00	-0.53	-0.00	-0.01	0.00
25	0.57	0.09	-0.22	-0.17	-0.18	-0.18	234.11	3960.34	0.00	0.00	-0.57	0.06	-0.00	-0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.52	-0.22	-0.25	-0.33	-0.93	-0.14	-186.66	-4526.97	-0.00	-0.02	-0.56	-0.12	0.00	-0.00
3	0.00	-0.24	-0.01	0.07	1.15	-0.21	-33.49	-1126.27	-0.00	-0.02	-0.46	-0.09	0.01	0.00
5	0.44	0.16	0.12	0.02	0.51	0.16	-209.42	2405.94	-0.00	-0.02	-0.43	-0.02	0.00	0.00
11	0.32	-0.55	0.00	-0.33	-0.82	-0.00	0.00	-4411.38	0.00	-0.02	-0.56	-0.11	-0.00	-0.00
13	0.10	-0.04	0.00	0.16	1.17	-0.00	-0.05	-829.59	0.00	-0.02	-0.47	-0.09	-0.00	0.00
15	0.31	0.11	0.00	0.03	0.57	0.00	-0.04	2087.75	-0.00	-0.02	-0.43	-0.02	-0.00	0.00
21	0.52	-0.22	0.25	-0.33	-0.93	0.14	186.63	-4526.55	0.00	-0.02	-0.56	-0.12	-0.00	0.00
23	0.00	-0.24	0.01	0.07	1.15	0.21	33.50	-1126.11	0.00	-0.02	-0.46	-0.09	-0.01	0.00
25	0.44	0.16	-0.12	0.02	0.51	-0.16	209.37	2405.70	0.00	-0.02	-0.43	-0.02	-0.00	-0.00

7.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Peso propio
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga superior
4 - Sobrecarga hidráulica
5 - Carga en banda 1

6 - Carro 1 posición 1
7 - Carro 1 posición 2
8 - Carro 1 posición 3

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis							
Combinación	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.00	1.00						
2	1.35	1.00						
3	1.00	1.50						
4	1.35	1.50						
5	1.00	1.00	1.50					
6	1.35	1.00	1.50					
7	1.00	1.50	1.50					
8	1.35	1.50	1.50					
9	1.00	1.00		1.50				
10	1.35	1.00		1.50				
11	1.00	1.50		1.50				
12	1.35	1.50		1.50				
13	1.00	1.00	1.50	1.50				
14	1.35	1.00	1.50	1.50				
15	1.00	1.50	1.50	1.50				
16	1.35	1.50	1.50	1.50				
17	1.00	1.00			1.50			
18	1.35	1.00			1.50			
19	1.00	1.50			1.50			
20	1.35	1.50			1.50			
21	1.00	1.00		1.50	1.50			
22	1.35	1.00		1.50	1.50			
23	1.00	1.50		1.50	1.50			
24	1.35	1.50		1.50	1.50			
25	1.00	1.00				1.50		
26	1.35	1.00				1.50		
27	1.00	1.50				1.50		
28	1.35	1.50				1.50		
29	1.00	1.00	1.50			1.50		
30	1.35	1.00	1.50			1.50		
31	1.00	1.50	1.50			1.50		
32	1.35	1.50	1.50			1.50		
33	1.00	1.00		1.50		1.50		
34	1.35	1.00		1.50		1.50		
35	1.00	1.50		1.50		1.50		
36	1.35	1.50		1.50		1.50		
37	1.00	1.00	1.50	1.50		1.50		
38	1.35	1.00	1.50	1.50		1.50		
39	1.00	1.50	1.50	1.50		1.50		
40	1.35	1.50	1.50	1.50		1.50		
41	1.00	1.00			1.50	1.50		
42	1.35	1.00			1.50	1.50		
43	1.00	1.50			1.50	1.50		
44	1.35	1.50			1.50	1.50		
45	1.00	1.00		1.50	1.50	1.50		
46	1.35	1.00		1.50	1.50	1.50		

	Hipótesis							
Combinación	1	2	3	4	5	6	7	8
47	1.00	1.50		1.50	1.50	1.50		
48	1.35	1.50		1.50	1.50	1.50		
49	1.00	1.00					1.50	
50	1.35	1.00					1.50	
51	1.00	1.50					1.50	
52	1.35	1.50					1.50	
53	1.00	1.00	1.50				1.50	
54	1.35	1.00	1.50				1.50	
55	1.00	1.50	1.50				1.50	
56	1.35	1.50	1.50				1.50	
57	1.00	1.00		1.50			1.50	
58	1.35	1.00		1.50			1.50	
59	1.00	1.50		1.50			1.50	
60	1.35	1.50		1.50			1.50	
61	1.00	1.00	1.50	1.50			1.50	
62	1.35	1.00	1.50	1.50			1.50	
63	1.00	1.50	1.50	1.50			1.50	
64	1.35	1.50	1.50	1.50			1.50	
65	1.00	1.00			1.50		1.50	
66	1.35	1.00			1.50		1.50	
67	1.00	1.50			1.50		1.50	
68	1.35	1.50			1.50		1.50	
69	1.00	1.00		1.50	1.50		1.50	
70	1.35	1.00		1.50	1.50		1.50	
71	1.00	1.50		1.50	1.50		1.50	
72	1.35	1.50		1.50	1.50		1.50	
73	1.00	1.00						1.50
74	1.35	1.00						1.50
75	1.00	1.50						1.50
76	1.35	1.50						1.50
77	1.00	1.00	1.50					1.50
78	1.35	1.00	1.50					1.50
79	1.00	1.50	1.50					1.50
80	1.35	1.50	1.50					1.50
81	1.00	1.00		1.50				1.50
82	1.35	1.00		1.50				1.50
83	1.00	1.50		1.50				1.50
84	1.35	1.50		1.50				1.50
85	1.00	1.00	1.50	1.50				1.50
86	1.35	1.00	1.50	1.50				1.50
87	1.00	1.50	1.50	1.50				1.50
88	1.35	1.50	1.50	1.50				1.50
89	1.00	1.00			1.50			1.50
90	1.35	1.00			1.50			1.50
91	1.00	1.50			1.50			1.50
92	1.35	1.50			1.50			1.50
93	1.00	1.00		1.50	1.50			1.50
94	1.35	1.00		1.50	1.50			1.50
95	1.00	1.50		1.50	1.50			1.50
96	1.35	1.50		1.50	1.50			1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis							
Combinación	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.00	1.00						
2	1.00	1.00	1.00					
3	1.00	1.00		1.00				
4	1.00	1.00	1.00	1.00				
5	1.00	1.00			1.00			
6	1.00	1.00		1.00	1.00			
7	1.00	1.00				1.00		
8	1.00	1.00	1.00			1.00		
9	1.00	1.00		1.00		1.00		
10	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00		
11	1.00	1.00			1.00	1.00		
12	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00		
13	1.00	1.00					1.00	
14	1.00	1.00	1.00				1.00	
15	1.00	1.00		1.00			1.00	
16	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00	
17	1.00	1.00			1.00		1.00	
18	1.00	1.00		1.00	1.00		1.00	
19	1.00	1.00						1.00
20	1.00	1.00	1.00					1.00
21	1.00	1.00		1.00				1.00
22	1.00	1.00	1.00	1.00				1.00
23	1.00	1.00			1.00			1.00
24	1.00	1.00		1.00	1.00			1.00

8.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

MÓDULO

Paño	Posición	Dirección	Armado base
Losa superior	Superior	Longitudinal	Ø10c/25, patilla=25cm
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø10c/30, patilla=16cm
	Inferior	Longitudinal	Ø12c/30, patilla=30cm
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø10c/15, patilla= - cm
Losa inferior	Inferior	Longitudinal	Ø12c/30, patilla=30cm
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø12c/30, patilla=16cm
	Superior	Longitudinal	Ø12c/30, patilla=30cm
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø12c/20, patilla=12cm
Hastial izquierdo	Trasdós	Vertical	Ø12c/30, patilla=16cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=16 cm
		Horizontal	Ø8c/25, patilla=29cm
	Intradós	Vertical	Ø12c/30, patilla= - cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=11 cm
		Horizontal	Ø12c/30, patilla=43cm
Hastial derecho	Trasdós	Vertical	Ø12c/30, patilla=16cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=16 cm
		Horizontal	Ø8c/25, patilla=29cm
	Intradós	Vertical	Ø12c/30, patilla= - cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=11 cm
		Horizontal	Ø12c/30, patilla=43cm

9.- COMPROBACIÓN

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
Losa superior:		
- Armado (Longitudinal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Transversal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 1.78 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 4755	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Longitudinal:	Calculado: 1121	Cumple
- Transversal:	Calculado: 869	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 22	Cumple
- Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.*		
- Armado base transversal exterior:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1.*	Mínimo: 3.1 cm	

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.	Máximo: 30 cm	
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Losa inferior:		
- Armado (Longitudinal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Transversal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 1.68 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 4067	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Longitudinal:	Calculado: 922	Cumple
- Transversal:	Calculado: 1189	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 22	Cumple
- Longitud de anclaje:		
Norma EHE-08. Artículo 69.5.		
- Armado base transversal exterior:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Separación mínima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 69.4.1.	Mínimo: 3.1 cm	
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.	Máximo: 30 cm	
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Hastial izquierdo:		
- Armado (Vertical):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Horizontal):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 0.14 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 3717	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Vertical:	Calculado: 13612	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 20419	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 36	Cumple
- Longitud de anclaje:		
Norma EHE-08. Artículo 69.5.		
- Armado base vertical exterior:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Espera armado base exterior:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Espera armado base interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Longitud de solapes:		
Norma EHE-08. Artículo 69.5.2.	Mínimo: 42 cm	
- Espera armado base exterior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 69.4.1.	Mínimo: 3.1 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 23.6 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.	Máximo: 30 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Hastial derecho:		
- Armado (Vertical):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Horizontal):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 0.14 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 3717	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Vertical:	Calculado: 13612	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 20419	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 36	Cumple
- Longitud de anclaje:		
Norma EHE-08. Artículo 69.5.		
- Armado base vertical exterior:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Espera armado base exterior:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Longitud de solapes:		
Norma EHE-08. Artículo 69.5.2.	Mínimo: 42 cm	
- Espera armado base exterior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 69.4.1.	Mínimo: 3.1 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 23.6 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.	Máximo: 30 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Terreno:		
- Despegue:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Tensión admisible:	Máximo: 20 t/m² Calculado: 15.1295 t/m²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

10.- MEDICIÓN

Referencia: Módulo	B 500 S, Ys=1.15	Total

Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado losa superior - Interior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		13x2.14 13x1.32		27.82 17.15
Armado losa superior - Exterior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		7x2.45 7x1.51		17.15 10.57
Armado losa superior - Interior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			6x2.59 6x2.30	15.54 13.80
Armado losa superior - Exterior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		9x2.60 9x1.60		23.40 14.43
Armado losa inferior - Exterior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			10x2.36 10x2.10	23.60 20.95
Armado losa inferior - Interior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			7x2.45 7x2.18	17.15 15.23
Armado losa inferior - Exterior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			6x2.58 6x2.29	15.48 13.74
Armado losa inferior - Interior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			7x2.60 7x2.31	18.20 16.16
Armado hastial izquierdo - Exterior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.55 15x1.01			38.25 15.09
Armado hastial izquierdo - Interior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)			10x2.78 10x2.47	27.80 24.68
Armado hastial derecho - Exterior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.55 15x1.01			38.25 15.09
Armado hastial derecho - Interior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)			10x2.78 10x2.47	27.80 24.68
Armado hastial izquierdo - Exterior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)			7x3.46 7x3.07	24.22 21.50
Armado hastial izquierdo - Exterior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)			7x0.87 7x0.77	6.09 5.41
Armado hastial izquierdo - Interior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)			7x3.30 7x2.93	23.10 20.51
Armado hastial izquierdo - Interior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)			7x0.82 7x0.73	5.74 5.10
Armado hastial derecho - Exterior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)			7x3.46 7x3.07	24.22 21.50
Armado hastial derecho - Exterior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)			7x0.87 7x0.77	6.09 5.41
Armado hastial derecho - Interior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)			7x3.30 7x2.93	23.10 20.51
Armado hastial derecho - Interior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)			7x0.82 7x0.73	5.74 5.10
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	76.50 30.18	68.37 42.15	263.87 234.28	 306.61
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	84.15 33.20	75.21 46.36	290.26 257.71	 337.27

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

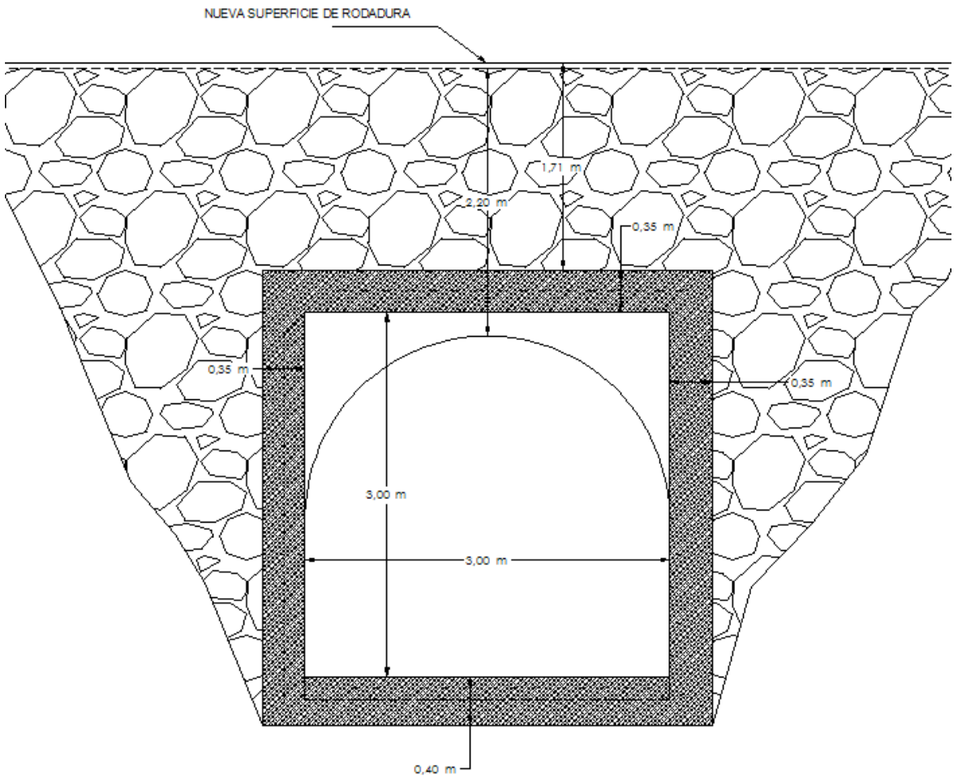
	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)
Elemento	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5
Referencia: Módulo	33.20	46.37	257.70	337.27	7.35
Totales	33.20	46.37	257.70	337.27	7.35

3 MARCO 3 X 3

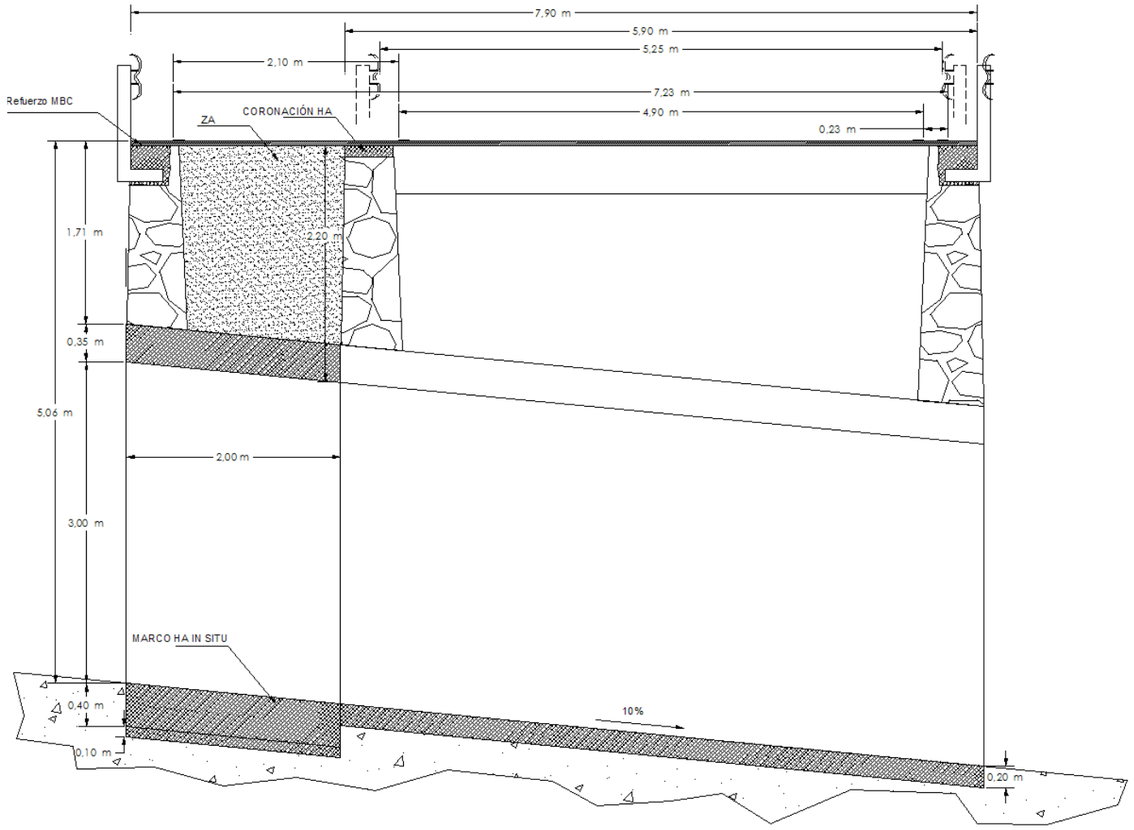
En la Actuación 7, para conseguir el ancho suficiente de calzada se eliminan las barreras de protección de obra de fábrica tipo malecones, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente, y en la margen izquierda, se prolonga aguas arriba la alcantarilla con forma de bóveda existente, con un marco de sección mayor y de 2 metros de largo.
Se trata de demoler estos malecones y sustituirlos por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados, ganando para la calzada dicha amplitud por el margen derecho y por el margen izquierdo ganar unos 2 m de calzada prolongando la ODT existente aguas arriba, rellenando con zahorra artificial y generando un ancho de plataforma para eliminar de esta forma el paso estrecho.

La definición geométrica de la ampliación de la obra de paso es la siguiente:

VISTA FRONTAL ODT DESDE AGUAS ARRIBA



SECCIÓN TRANSVERSAL POR EL EJE DE LA ODT



El resumen del cálculo estructural que permite la definición del armado y demás características estructurales se presenta en los siguientes listados:

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08, IAP-11

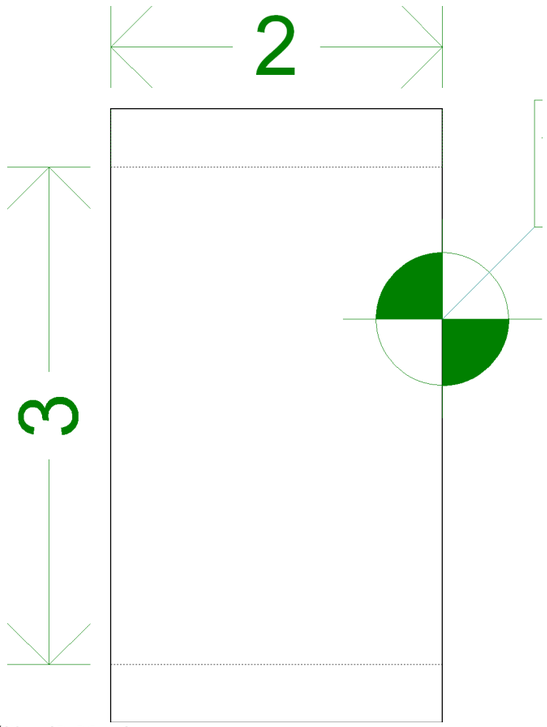
Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Recubrimiento exterior: 3.5 cm

Recubrimiento interior: 3.5 cm

2.- GEOMETRÍA



Plano superior módulo: Por gálibo (3.00 m)

MÓDULO

Espesores	Hastiales: 35 cm Losa superior: 35 cm Losa inferior: 40 cm

3.- TERRENOS

Módulo de balasto: 9000.0 t/m³

Tensión admisible base: 20.00 t/m²

Densidad aparente: 2.0 kg/dm³

Ángulo rozamiento interno: 37 grados

Cohesión: 0.00 t/m²

Porcentaje de rozamiento terreno-muro: 0 %

Ángulo de transmisión de las cargas: 45 grados

4.- ACCIONES

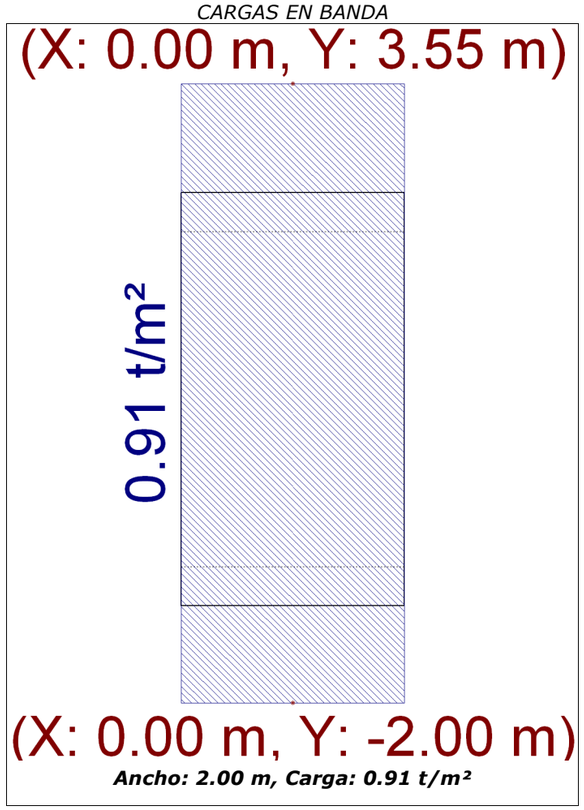
Sobrecarga uniforme superior: 3.92 t/m²

Sin sobrecarga inferior

Con sobrecarga hidráulica:

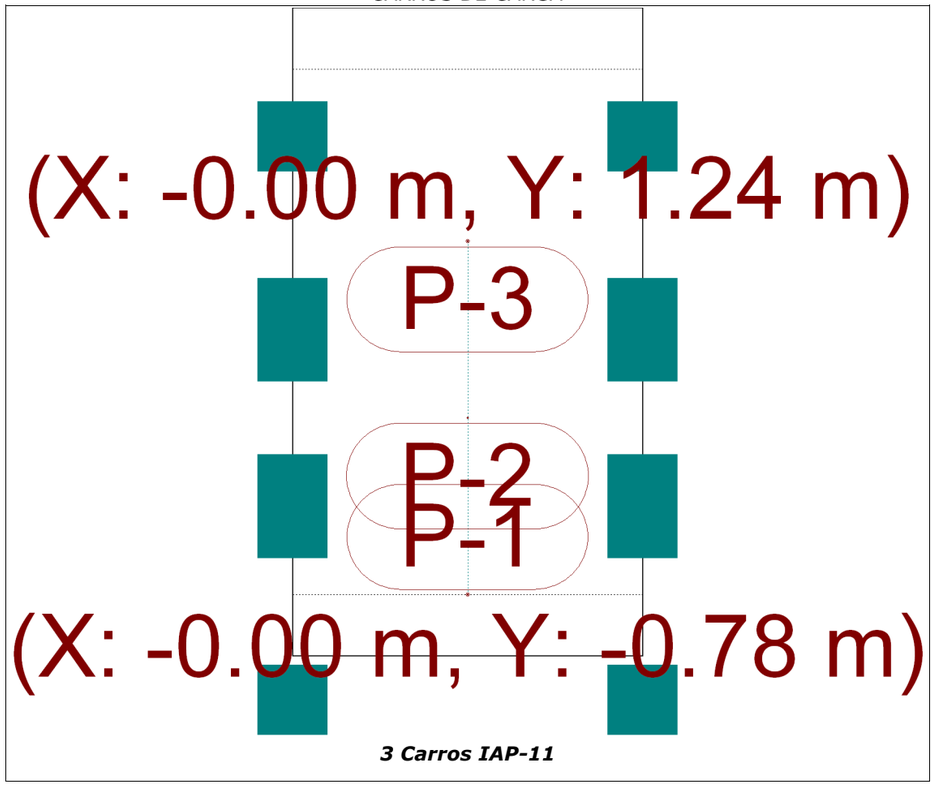
- Plano de la superficie libre del agua: Por calado (2.00 m)

CARGAS EN BANDA



Ancho: 2.00 m, Carga: 0.91 t/m²

CARROS DE CARGA



3 Carros IAP-11

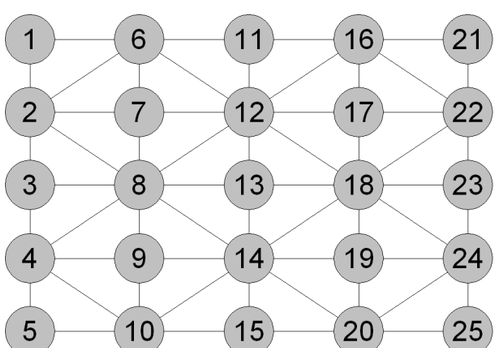
5.- MÉTODO DE CÁLCULO

El modelo de cálculo utilizado es por elementos finitos triangulares tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados, con seis grados de libertad cada uno. Se realiza un mallado del marco en función de las dimensiones (espesores y luces). En cada nodo se obtienen, mediante un análisis elástico y lineal, ocho esfuerzos con los que se comprueba y dimensiona la sección de hormigón y el armado. A partir de los desplazamientos se comprueba la flecha, tensiones sobre el terreno, despegue de la losa de cimentación, etc.

6.- RESULTADOS

Módulo

Hastial izquierdo.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	t/m
Ny	Axil Y	t/m

Abreviatura	Significado	Unidades
Nxy	Axil XY	t/m
Mx	Flector X	t·m/m
My	Flector Y	t·m/m
Mxy	Flector XY	t·m/m
Qx	Cortante X	kp/m
Qy	Cortante Y	kp/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-4.31	-0.70	0.26	-0.64	-0.11	0.08	-11.60	-138.48	-0.00	0.01	-0.42	-0.07	-0.00	-0.00
3	-4.18	-0.58	-0.00	-0.66	-0.12	0.00	359.04	-0.00	0.00	0.01	-0.42	-0.07	0.00	-0.00
5	-4.31	-0.70	-0.26	-0.64	-0.11	-0.08	-11.60	138.48	0.00	0.01	-0.42	-0.07	0.00	0.00
11	-2.86	-0.00	-0.00	-0.41	0.00	-0.04	265.90	28.49	-0.00	0.06	-0.43	0.01	0.00	-0.01
13	-2.97	0.02	0.00	-0.41	-0.03	0.00	142.11	0.00	0.00	0.06	-0.43	0.01	0.00	-0.00
15	-2.86	-0.00	0.00	-0.41	0.00	0.04	265.90	-28.49	0.00	0.06	-0.43	0.01	0.00	0.01
21	-1.67	-0.29	-0.11	-0.18	-0.02	-0.05	262.89	-72.50	-0.00	0.01	-0.43	0.05	0.00	-0.00
23	-1.57	-0.23	-0.00	-0.19	-0.02	0.00	42.67	-0.00	0.00	0.01	-0.43	0.05	0.00	-0.00
25	-1.67	-0.29	0.11	-0.18	-0.02	0.05	262.89	72.50	0.00	0.01	-0.43	0.05	-0.00	0.00

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-6.15	-0.52	0.10	-2.05	-0.51	-0.04	4682.03	6.04	-0.00	-0.00	-0.41	-0.01	-0.00	-0.00
3	-6.49	-0.48	-0.00	-2.01	-0.53	0.00	4969.55	0.01	0.00	-0.00	-0.41	-0.01	0.00	-0.00
5	-6.15	-0.52	-0.10	-2.05	-0.51	0.04	4682.04	-6.03	0.00	-0.00	-0.41	-0.01	0.00	0.00
11	-6.25	-0.00	0.00	0.99	0.07	0.09	-533.74	-80.16	-0.00	-0.06	-0.42	-0.01	0.00	0.00
13	-6.39	0.07	0.00	0.98	0.19	-0.00	-375.94	-0.00	0.00	-0.06	-0.42	-0.01	0.00	-0.00
15	-6.25	-0.00	-0.00	0.99	0.07	-0.09	-533.75	80.15	0.00	-0.06	-0.42	-0.01	0.00	-0.00
21	-6.13	-0.58	-0.07	-2.26	-0.52	-0.01	-3609.06	8.73	-0.00	0.00	-0.43	0.03	0.00	-0.00
23	-6.49	-0.55	-0.00	-2.24	-0.55	0.00	-3995.49	0.01	0.00	-0.00	-0.43	0.03	0.00	-0.00
25	-6.13	-0.58	0.07	-2.26	-0.52	0.01	-3609.06	-8.72	0.00	0.00	-0.43	0.03	-0.00	0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-7.26	-0.96	0.32	-1.52	-0.33	0.07	1983.12	-148.29	-0.00	0.01	-0.51	-0.08	-0.00	-0.00
3	-7.25	-0.81	-0.00	-1.52	-0.35	0.00	2507.06	0.00	0.00	0.01	-0.51	-0.08	0.00	-0.00
5	-7.26	-0.96	-0.32	-1.52	-0.33	-0.07	1983.12	148.29	0.00	0.01	-0.51	-0.08	0.00	0.00
11	-7.12	-0.00	-0.00	-0.01	0.04	0.04	-247.25	-5.94	-0.00	0.05	-0.52	-0.00	0.00	-0.01
13	-7.33	0.06	0.00	-0.01	0.07	-0.00	-129.03	-0.00	0.00	0.04	-0.52	-0.00	0.00	-0.00
15	-7.12	-0.00	0.00	-0.01	0.04	-0.04	-247.25	5.93	0.00	0.05	-0.52	-0.00	0.00	0.01
21	-7.17	-0.91	-0.22	-1.94	-0.41	-0.09	-2211.60	-109.87	-0.00	0.02	-0.53	0.11	0.00	-0.00
23	-7.30	-0.80	-0.00	-1.95	-0.43	0.00	-2851.49	0.00	0.00	0.01	-0.53	0.10	0.00	-0.00
25	-7.17	-0.91	0.22	-1.94	-0.41	0.09	-2211.60	109.88	0.00	0.02	-0.53	0.11	-0.00	0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.08	-0.13	0.10	0.43	0.12	0.04	-1675.93	-43.08	0.00	0.01	-0.19	-0.02	0.00	0.00

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
3	0.06	-0.10	0.00	0.41	0.13	-0.00	-1645.27	-0.00	-0.00	0.01	-0.19	-0.02	-0.00	0.00
5	-0.08	-0.13	-0.10	0.43	0.12	-0.04	-1675.93	43.07	-0.00	0.01	-0.19	-0.02	-0.00	-0.00
11	0.01	-0.00	-0.00	-0.37	-0.01	-0.04	252.04	25.04	0.00	0.04	-0.19	0.00	0.00	-0.00
13	-0.01	-0.01	0.00	-0.37	-0.05	0.00	221.39	0.00	-0.00	0.04	-0.19	0.01	0.00	0.00
15	0.01	-0.00	0.00	-0.37	-0.01	0.04	252.05	-25.04	-0.00	0.04	-0.19	0.00	0.00	0.00
21	-0.04	-0.06	-0.04	0.21	0.06	-0.02	468.93	-31.45	0.00	0.00	-0.19	0.02	-0.00	0.00
23	0.04	-0.05	-0.00	0.21	0.06	-0.00	411.88	-0.00	-0.00	0.00	-0.19	0.02	-0.00	0.00
25	-0.04	-0.06	0.04	0.21	0.06	0.02	468.93	31.45	-0.00	0.00	-0.19	0.02	0.00	-0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.54	-0.09	0.04	-0.06	-0.01	0.01	-35.70	-19.85	-0.00	0.00	-0.04	-0.01	-0.00	-0.00
3	-0.52	-0.07	-0.00	-0.06	-0.01	-0.00	13.57	-0.00	0.00	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.00
5	-0.54	-0.09	-0.04	-0.06	-0.01	-0.01	-35.70	19.85	0.00	0.00	-0.04	-0.01	0.00	0.00
11	-0.51	-0.00	-0.00	-0.08	0.00	0.00	-22.94	5.20	-0.00	0.01	-0.04	-0.00	0.00	-0.00
13	-0.53	0.00	0.00	-0.07	-0.01	0.00	-11.25	-0.00	0.00	0.01	-0.04	-0.00	0.00	-0.00
15	-0.51	-0.00	0.00	-0.08	0.00	-0.00	-22.94	-5.20	0.00	0.01	-0.04	-0.00	0.00	0.00
21	-0.53	-0.09	-0.03	-0.10	-0.02	-0.01	1.19	-16.79	-0.00	0.00	-0.04	0.01	0.00	-0.00
23	-0.52	-0.07	-0.00	-0.10	-0.02	0.00	-60.03	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.01	0.00	-0.00
25	-0.53	-0.09	0.03	-0.10	-0.02	0.01	1.19	16.79	0.00	0.00	-0.04	0.01	-0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-2.92	-0.68	0.35	-0.28	-0.03	0.08	-324.04	-252.99	0.00	0.01	-0.16	0.00	0.00	-0.00
3	-2.42	-0.47	0.00	-0.28	-0.03	0.00	-37.25	-0.07	-0.00	0.01	-0.16	0.00	-0.00	-0.00
5	-2.92	-0.68	-0.35	-0.28	-0.03	-0.08	-323.89	252.89	-0.00	0.01	-0.16	0.00	-0.00	0.00
11	-2.58	-0.00	-0.00	-0.58	0.00	0.06	-347.59	39.30	-0.00	-0.04	-0.16	0.07	0.00	-0.01
13	-2.68	0.02	0.00	-0.57	-0.04	0.00	-185.37	-0.01	-0.00	-0.04	-0.16	0.07	0.00	-0.00
15	-2.58	-0.00	0.00	-0.58	0.00	-0.06	-347.19	-39.29	0.00	-0.04	-0.16	0.07	0.00	0.01
21	-2.42	-0.27	0.08	-0.85	-0.14	-0.09	80.71	59.62	-0.00	-0.21	-0.16	0.17	0.00	-0.00
23	-2.76	-0.36	0.00	-0.90	-0.15	0.00	-467.19	-0.03	-0.00	-0.21	-0.16	0.17	-0.00	-0.00
25	-2.42	-0.27	-0.08	-0.85	-0.14	0.09	80.95	-59.66	0.00	-0.21	-0.16	0.17	-0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 2

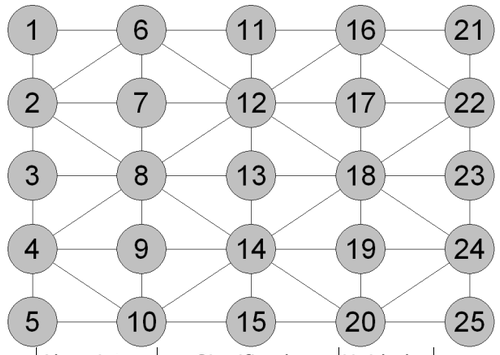
	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-5.53	-1.02	0.45	-0.52	-0.07	0.13	-544.41	-279.43	-0.00	0.02	-0.37	-0.08	0.00	-0.00
3	-5.09	-0.79	0.00	-0.55	-0.07	0.00	0.43	-0.04	-0.00	0.02	-0.37	-0.08	-0.00	-0.00
5	-5.53	-1.02	-0.45	-0.52	-0.07	-0.13	-544.34	279.37	0.00	0.02	-0.37	-0.08	-0.00	0.00
11	-5.16	-0.00	-0.00	-0.96	0.00	0.08	-494.34	68.51	-0.00	0.07	-0.38	0.03	0.00	-0.02
13	-5.37	0.06	0.00	-0.95	-0.07	0.00	-267.68	-0.00	-0.00	0.06	-0.38	0.03	0.00	-0.00
15	-5.16	-0.00	0.00	-0.96	0.00	-0.08	-494.14	-68.51	0.00	0.07	-0.38	0.03	0.00	0.02
21	-4.99	-0.85	0.02	-1.36	-0.22	-0.16	156.57	-64.23	-0.00	-0.10	-0.39	0.21	0.00	-0.00
23	-5.40	-0.73	0.00	-1.44	-0.24	0.00	-757.76	-0.01	-0.00	-0.10	-0.39	0.20	-0.00	-0.00
25	-4.99	-0.85	-0.02	-1.36	-0.22	0.16	156.69	64.22	0.00	-0.10	-0.39	0.21	-0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-7.34	-1.14	0.44	-0.60	-0.08	0.13	-603.10	-214.80	-0.00	0.04	-0.57	-0.18	-0.00	-0.00
3	-7.12	-0.96	-0.00	-0.64	-0.08	0.00	46.62	-0.07	-0.00	0.04	-0.56	-0.17	-0.00	-0.00
5	-7.34	-1.14	-0.44	-0.60	-0.08	-0.13	-603.32	214.70	0.00	0.04	-0.57	-0.18	0.00	0.00
11	-7.06	-0.00	-0.00	-1.05	0.00	0.08	-491.47	77.73	-0.00	0.22	-0.58	-0.05	0.00	-0.02

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
13	-7.34	0.11	-0.00	-1.04	-0.07	-0.00	-268.09	-0.00	-0.00	0.21	-0.58	-0.05	0.00	0.00
15	-7.06	-0.00	0.00	-1.05	0.00	-0.08	-491.75	-77.73	0.00	0.22	-0.58	-0.05	0.00	0.02
21	-6.77	-1.25	-0.02	-1.44	-0.23	-0.19	187.11	-175.40	-0.00	0.16	-0.59	0.14	0.00	-0.00
23	-7.45	-0.98	-0.00	-1.54	-0.26	-0.00	-822.11	0.01	-0.00	0.16	-0.59	0.14	-0.00	0.00
25	-6.77	-1.25	0.02	-1.44	-0.23	0.19	186.95	175.43	0.00	0.16	-0.59	0.14	-0.00	0.00

Hastial derecho.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	t/m
Ny	Axil Y	t/m
Nxy	Axil XY	t/m
Mx	Flector X	t·m/m
My	Flector Y	t·m/m
Mxy	Flector XY	t·m/m
Qx	Cortante X	kp/m
Qy	Cortante Y	kp/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-4.31	-0.70	0.26	-0.64	-0.11	0.08	-11.60	-138.48	0.00	-0.01	-0.42	0.07	0.00	-0.00
3	-4.18	-0.58	0.00	-0.66	-0.12	0.00	359.04	-0.00	0.00	-0.01	-0.42	0.07	0.00	-0.00
5	-4.31	-0.70	-0.26	-0.64	-0.11	-0.08	-11.60	138.48	-0.00	-0.01	-0.42	0.07	-0.00	0.00
11	-2.86	-0.00	-0.00	-0.41	0.00	-0.04	265.90	28.49	0.00	-0.06	-0.43	-0.01	0.00	-0.01
13	-2.97	0.02	-0.00	-0.41	-0.03	0.00	142.11	0.00	0.00	-0.06	-0.43	-0.01	0.00	-0.00
15	-2.86	-0.00	0.00	-0.41	0.00	0.04	265.90	-28.49	-0.00	-0.06	-0.43	-0.01	0.00	0.01
21	-1.67	-0.29	-0.11	-0.18	-0.02	-0.05	262.89	-72.50	0.00	-0.01	-0.43	-0.05	-0.00	-0.00
23	-1.57	-0.23	0.00	-0.19	-0.02	0.00	42.67	-0.00	0.00	-0.01	-0.43	-0.05	0.00	-0.00
25	-1.67	-0.29	0.11	-0.18	-0.02	0.05	262.89	72.50	-0.00	-0.01	-0.43	-0.05	0.00	0.00

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-6.15	-0.52	0.10	-2.05	-0.51	-0.04	4682.02	6.04	0.00	0.00	-0.41	0.01	0.00	-0.00
3	-6.49	-0.48	0.00	-2.01	-0.53	0.00	4969.55	0.01	0.00	0.00	-0.41	0.01	0.00	-0.00
5	-6.15	-0.52	-0.10	-2.05	-0.51	0.04	4682.04	-6.03	-0.00	0.00	-0.41	0.01	-0.00	0.00

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
11	-6.25	-0.00	0.00	0.99	0.07	0.09	-533.74	-80.16	0.00	0.06	-0.42	0.01	0.00	0.00
13	-6.39	0.07	-0.00	0.98	0.19	-0.00	-375.94	-0.00	0.00	0.06	-0.42	0.01	0.00	-0.00
15	-6.25	-0.00	-0.00	0.99	0.07	-0.09	-533.75	80.15	-0.00	0.06	-0.42	0.01	0.00	-0.00
21	-6.13	-0.58	-0.07	-2.26	-0.52	-0.01	-3609.06	8.73	0.00	-0.00	-0.43	-0.03	-0.00	-0.00
23	-6.49	-0.55	0.00	-2.24	-0.55	0.00	-3995.49	0.01	0.00	0.00	-0.43	-0.03	0.00	-0.00
25	-6.13	-0.58	0.07	-2.26	-0.52	0.01	-3609.06	-8.72	-0.00	-0.00	-0.43	-0.03	0.00	0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-7.26	-0.96	0.32	-1.52	-0.33	0.07	1983.12	-148.29	0.00	-0.01	-0.51	0.08	0.00	-0.00
3	-7.25	-0.81	0.00	-1.52	-0.35	0.00	2507.06	0.00	0.00	-0.01	-0.51	0.08	0.00	-0.00
5	-7.26	-0.96	-0.32	-1.52	-0.33	-0.07	1983.12	148.29	-0.00	-0.01	-0.51	0.08	-0.00	0.00
11	-7.12	-0.00	-0.00	-0.01	0.04	0.04	-247.25	-5.94	0.00	-0.05	-0.52	0.00	0.00	-0.01
13	-7.33	0.06	-0.00	-0.01	0.07	-0.00	-129.03	-0.00	0.00	-0.04	-0.52	0.00	0.00	-0.00
15	-7.12	-0.00	0.00	-0.01	0.04	-0.04	-247.25	5.93	-0.00	-0.05	-0.52	0.00	0.00	0.01
21	-7.17	-0.91	-0.22	-1.94	-0.41	-0.09	-2211.60	-109.87	0.00	-0.02	-0.53	-0.11	-0.00	-0.00
23	-7.30	-0.80	0.00	-1.95	-0.43	0.00	-2851.49	0.00	0.00	-0.01	-0.53	-0.10	0.00	-0.00
25	-7.17	-0.91	0.22	-1.94	-0.41	0.09	-2211.60	109.88	-0.00	-0.02	-0.53	-0.11	0.00	0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.08	-0.13	0.10	0.43	0.12	0.04	-1675.93	-43.08	-0.00	-0.01	-0.19	0.02	-0.00	0.00
3	0.06	-0.10	-0.00	0.41	0.13	-0.00	-1645.27	-0.00	0.00	-0.01	-0.19	0.02	0.00	0.00
5	-0.08	-0.13	-0.10	0.43	0.12	-0.04	-1675.93	43.07	0.00	-0.01	-0.19	0.02	0.00	-0.00
11	0.01	-0.00	-0.00	-0.37	-0.01	-0.04	252.04	25.04	-0.00	-0.04	-0.19	-0.00	0.00	-0.00
13	-0.01	-0.01	0.00	-0.37	-0.05	0.00	221.39	0.00	0.00	-0.04	-0.19	-0.01	0.00	0.00
15	0.01	-0.00	0.00	-0.37	-0.01	0.04	252.05	-25.04	0.00	-0.04	-0.19	-0.00	0.00	0.00
21	-0.04	-0.06	-0.04	0.21	0.06	-0.02	468.93	-31.45	-0.00	-0.00	-0.19	-0.02	0.00	0.00
23	0.04	-0.05	0.00	0.21	0.06	-0.00	411.88	-0.00	0.00	-0.00	-0.19	-0.02	0.00	0.00
25	-0.04	-0.06	0.04	0.21	0.06	0.02	468.93	31.45	0.00	-0.00	-0.19	-0.02	-0.00	-0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.54	-0.09	0.04	-0.06	-0.01	0.01	-35.70	-19.85	0.00	-0.00	-0.04	0.01	0.00	-0.00
3	-0.52	-0.07	0.00	-0.06	-0.01	-0.00	13.57	-0.00	0.00	-0.00	-0.04	0.01	0.00	-0.00
5	-0.54	-0.09	-0.04	-0.06	-0.01	-0.01	-35.70	19.85	-0.00	-0.00	-0.04	0.01	-0.00	0.00
11	-0.51	-0.00	-0.00	-0.08	0.00	0.00	-22.94	5.20	0.00	-0.01	-0.04	0.00	0.00	-0.00
13	-0.53	0.00	-0.00	-0.07	-0.01	0.00	-11.25	-0.00	0.00	-0.01	-0.04	0.00	0.00	-0.00
15	-0.51	-0.00	0.00	-0.08	0.00	-0.00	-22.94	-5.20	-0.00	-0.01	-0.04	0.00	0.00	0.00
21	-0.53	-0.09	-0.03	-0.10	-0.02	-0.01	1.19	-16.79	0.00	-0.00	-0.04	-0.01	-0.00	-0.00
23	-0.52	-0.07	0.00	-0.10	-0.02	0.00	-60.03	0.00	0.00	-0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.00
25	-0.53	-0.09	0.03	-0.10	-0.02	0.01	1.19	16.79	-0.00	-0.00	-0.04	-0.01	0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-6.82	-0.92	0.28	-0.77	-0.13	0.11	-229.65	-99.50	0.00	-0.03	-0.55	0.19	0.00	-0.00
3	-6.88	-0.84	0.00	-0.81	-0.13	-0.00	363.15	0.14	-0.00	-0.03	-0.55	0.18	-0.00	0.00
5	-6.82	-0.92	-0.28	-0.77	-0.13	-0.11	-229.23	99.68	-0.00	-0.03	-0.55	0.19	-0.00	0.00
11	-6.72	0.00	0.00	-0.73	0.00	-0.00	11.50	54.78	0.00	-0.23	-0.56	0.07	0.00	-0.01
13	-6.97	0.13	0.00	-0.73	-0.05	0.00	6.82	0.01	-0.00	-0.22	-0.56	0.07	0.00	-0.00
15	-6.72	0.00	-0.00	-0.73	0.00	0.00	12.06	-54.78	-0.00	-0.23	-0.56	0.07	0.00	0.01

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
21	-6.36	-1.16	-0.05	-0.82	-0.13	-0.12	97.61	-202.92	0.00	-0.25	-0.57	-0.04	-0.00	-0.00
23	-7.18	-0.89	0.00	-0.89	-0.14	0.00	-562.37	-0.02	-0.00	-0.25	-0.57	-0.04	-0.00	-0.00
25	-6.36	-1.16	0.05	-0.82	-0.13	0.12	97.93	202.87	-0.00	-0.25	-0.57	-0.04	0.00	0.00

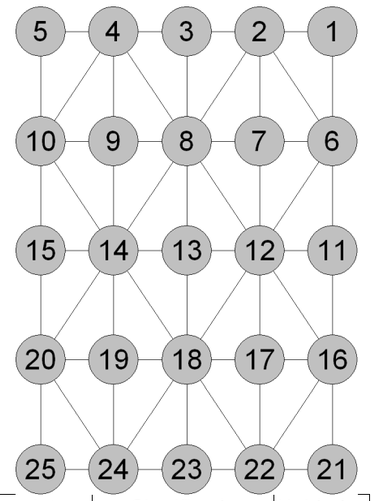
CARRO 1 POSICIÓN 2

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-7.34	-1.14	0.44	-0.60	-0.08	0.13	-603.32	-214.70	0.00	-0.04	-0.57	0.18	0.00	-0.00
3	-7.12	-0.96	0.00	-0.64	-0.08	-0.00	46.62	0.07	-0.00	-0.04	-0.56	0.17	-0.00	0.00
5	-7.34	-1.14	-0.44	-0.60	-0.08	-0.13	-603.11	214.79	-0.00	-0.04	-0.57	0.18	-0.00	0.00
11	-7.06	-0.00	-0.00	-1.05	0.00	0.08	-491.75	77.73	0.00	-0.22	-0.58	0.05	0.00	-0.02
13	-7.34	0.11	0.00	-1.04	-0.07	0.00	-268.09	0.00	-0.00	-0.21	-0.58	0.05	0.00	-0.00
15	-7.06	-0.00	0.00	-1.05	0.00	-0.08	-491.47	-77.74	-0.00	-0.22	-0.58	0.05	0.00	0.02
21	-6.77	-1.25	-0.02	-1.44	-0.23	-0.19	186.95	-175.43	0.00	-0.16	-0.59	-0.14	-0.00	-0.00
23	-7.45	-0.98	0.00	-1.54	-0.26	0.00	-822.11	-0.01	-0.00	-0.16	-0.59	-0.14	-0.00	-0.00
25	-6.77	-1.25	0.02	-1.44	-0.23	0.19	187.11	175.41	-0.00	-0.16	-0.59	-0.14	0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-5.53	-1.02	0.45	-0.52	-0.07	0.13	-544.33	-279.38	0.00	-0.02	-0.37	0.08	-0.00	-0.00
3	-5.09	-0.79	-0.00	-0.55	-0.07	-0.00	0.43	0.03	-0.00	-0.02	-0.37	0.08	-0.00	0.00
5	-5.53	-1.02	-0.45	-0.52	-0.07	-0.13	-544.41	279.42	-0.00	-0.02	-0.37	0.08	0.00	0.00
11	-5.16	-0.00	-0.00	-0.96	0.00	0.08	-494.14	68.51	0.00	-0.07	-0.38	-0.03	0.00	-0.02
13	-5.37	0.06	-0.00	-0.95	-0.07	-0.00	-267.68	0.00	-0.00	-0.06	-0.38	-0.03	0.00	0.00
15	-5.16	-0.00	0.00	-0.96	0.00	-0.08	-494.34	-68.51	-0.00	-0.07	-0.38	-0.03	0.00	0.02
21	-4.99	-0.85	0.02	-1.36	-0.22	-0.16	156.69	-64.21	0.00	0.10	-0.39	-0.21	-0.00	-0.00
23	-5.40	-0.73	-0.00	-1.44	-0.24	-0.00	-757.76	0.02	-0.00	0.10	-0.39	-0.20	-0.00	0.00
25	-4.99	-0.85	-0.02	-1.36	-0.22	0.16	156.57	64.23	-0.00	0.10	-0.39	-0.21	0.00	0.00

Losa superior.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	t/m
Ny	Axil Y	t/m
Nxy	Axil XY	t/m
Mx	Flector X	t·m/m
My	Flector Y	t·m/m

Abreviatura	Significado	Unidades
Mxy	Flector XY	t·m/m
Qx	Cortante X	kp/m
Qy	Cortante Y	kp/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.19	0.24	0.09	0.10	0.29	-0.06	-89.68	1409.94	0.00	0.00	-0.44	0.05	-0.00	0.00
3	0.16	0.07	0.00	0.10	0.26	0.00	-0.00	1237.41	0.00	0.00	-0.44	0.05	0.00	-0.00
5	0.19	0.24	-0.09	0.10	0.29	0.06	89.67	1409.94	-0.00	0.00	-0.44	0.05	0.00	-0.00
11	0.00	0.13	0.00	-0.02	-0.69	-0.00	51.24	0.00	-0.00	-0.00	-0.50	0.00	0.01	0.00
13	0.01	0.17	0.00	-0.09	-0.68	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.50	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.13	0.00	-0.02	-0.69	0.00	-51.24	-0.00	0.00	0.00	-0.50	0.00	-0.01	0.00
21	0.19	0.24	-0.09	0.10	0.29	0.06	-89.68	-1409.95	0.00	-0.00	-0.44	-0.05	-0.00	-0.00
23	0.16	0.07	0.00	0.10	0.26	0.00	-0.00	-1237.42	0.00	-0.00	-0.44	-0.05	0.00	-0.00
25	0.19	0.24	0.09	0.10	0.29	-0.06	89.67	-1409.95	-0.00	-0.00	-0.44	-0.05	0.00	0.00

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.05	-3.45	0.14	0.55	2.22	-0.08	-186.39	5127.21	0.00	-0.01	-0.44	0.03	-0.00	0.00
3	-0.09	-3.93	-0.00	0.59	2.17	0.00	-0.01	5239.20	0.00	-0.01	-0.44	0.03	0.00	-0.00
5	-0.05	-3.45	-0.14	0.55	2.22	0.08	186.37	5127.22	-0.00	-0.01	-0.44	0.03	0.00	-0.00
11	-0.00	-3.70	-0.00	-0.08	-1.57	-0.00	124.97	0.00	0.00	-0.00	-0.55	0.00	0.01	0.00
13	0.05	-3.73	0.00	-0.26	-1.57	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.55	0.00	0.00	0.00
15	-0.00	-3.70	-0.00	-0.08	-1.57	0.00	-124.96	-0.00	-0.00	0.00	-0.55	0.00	-0.01	0.00
21	-0.05	-3.45	-0.14	0.55	2.22	0.08	-186.39	-5127.25	0.00	0.01	-0.44	-0.03	-0.00	-0.00
23	-0.09	-3.93	-0.00	0.59	2.17	0.00	-0.01	-5239.24	0.00	0.01	-0.44	-0.03	0.00	-0.00
25	-0.05	-3.45	0.14	0.55	2.22	-0.08	186.38	-5127.25	-0.00	0.01	-0.44	-0.03	0.00	0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.29	-2.16	0.25	0.56	2.10	-0.17	-291.46	6028.46	0.00	-0.00	-0.55	0.11	-0.00	0.00
3	0.19	-2.79	0.00	0.60	2.02	0.00	-0.01	5841.58	0.00	-0.00	-0.55	0.10	0.00	-0.00
5	0.29	-2.16	-0.25	0.56	2.10	0.17	291.44	6028.48	-0.00	-0.00	-0.55	0.11	0.00	-0.00
11	0.00	-2.52	-0.00	-0.10	-2.25	-0.00	173.56	0.01	0.00	-0.00	-0.73	0.00	0.02	0.00
13	0.04	-2.48	0.00	-0.33	-2.24	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.73	0.00	0.00	0.00
15	0.00	-2.52	-0.00	-0.10	-2.25	0.00	-173.56	-0.01	-0.00	0.00	-0.73	0.00	-0.02	0.00
21	0.29	-2.16	-0.25	0.56	2.10	0.17	-291.46	-6028.51	0.00	0.00	-0.55	-0.11	-0.00	-0.00
23	0.19	-2.79	-0.00	0.60	2.02	0.00	-0.01	-5841.63	0.00	0.00	-0.55	-0.10	0.00	-0.00
25	0.29	-2.16	0.25	0.56	2.10	-0.17	291.45	-6028.50	-0.00	0.00	-0.55	-0.11	0.00	0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.08	0.44	0.02	-0.02	-0.13	-0.02	-15.33	45.43	-0.00	0.00	-0.19	0.02	0.00	-0.00
3	0.08	0.42	0.00	-0.02	-0.14	-0.00	-0.00	-45.99	-0.00	0.00	-0.19	0.02	-0.00	0.00
5	0.08	0.44	-0.02	-0.02	-0.13	0.02	15.33	45.43	0.00	0.00	-0.19	0.02	-0.00	0.00
11	0.00	0.42	0.00	0.00	-0.13	-0.00	8.69	0.00	-0.00	0.00	-0.21	0.00	0.00	0.00
13	-0.00	0.44	0.00	-0.01	-0.13	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.21	-0.00	-0.00	0.00
15	0.00	0.42	0.00	0.00	-0.13	-0.00	-8.69	-0.00	0.00	-0.00	-0.21	-0.00	-0.00	0.00
21	0.08	0.44	-0.02	-0.02	-0.13	0.02	-15.33	-45.43	-0.00	-0.00	-0.19	-0.02	0.00	0.00
23	0.08	0.42	0.00	-0.02	-0.14	-0.00	0.00	45.99	0.00	-0.00	-0.19	-0.02	0.00	0.00
25	0.08	0.44	0.02	-0.02	-0.13	-0.02	15.33	-45.43	0.00	-0.00	-0.19	-0.02	-0.00	-0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.05	-0.00	0.03	0.04	0.12	-0.02	-28.21	448.75	0.00	-0.00	-0.04	0.01	-0.00	0.00
3	0.04	-0.05	0.00	0.04	0.11	0.00	-0.00	412.03	0.00	-0.00	-0.04	0.01	0.00	-0.00
5	0.05	-0.00	-0.03	0.04	0.12	0.02	28.21	448.76	-0.00	-0.00	-0.04	0.01	0.00	-0.00
11	0.00	-0.03	0.00	-0.01	-0.20	-0.00	14.85	0.00	0.00	-0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
13	0.00	-0.02	0.00	-0.03	-0.20	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
15	0.00	-0.03	0.00	-0.01	-0.20	0.00	-14.85	-0.00	-0.00	0.00	-0.06	0.00	-0.00	0.00
21	0.05	-0.00	-0.03	0.04	0.12	0.02	-28.21	-448.76	0.00	0.00	-0.04	-0.01	-0.00	-0.00
23	0.04	-0.05	-0.00	0.04	0.11	0.00	-0.00	-412.04	0.00	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.00
25	0.05	-0.00	0.03	0.04	0.12	-0.02	28.21	-448.76	-0.00	0.00	-0.04	-0.01	0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.22	0.08	0.23	0.43	1.79	-0.02	-146.96	2609.72	-0.00	-0.24	-0.19	0.17	-0.00	0.00
3	0.11	-0.44	0.00	0.46	1.78	0.00	-0.05	2716.61	-0.00	-0.24	-0.20	0.17	-0.00	-0.00
5	0.22	0.08	-0.23	0.43	1.79	0.02	146.91	2610.03	-0.00	-0.24	-0.19	0.17	0.00	-0.00
11	0.00	-0.23	-0.00	-0.04	-1.68	-0.30	94.69	1765.96	-0.00	-0.24	-0.53	0.16	0.01	0.00
13	0.05	-0.21	0.00	-0.38	-1.71	0.00	0.00	1273.83	-0.00	-0.24	-0.53	0.16	-0.00	0.00
15	0.00	-0.23	0.00	-0.04	-1.68	0.30	-94.70	1766.50	-0.00	-0.24	-0.53	0.16	-0.01	0.00
21	0.55	0.05	-0.15	0.18	0.23	0.21	-168.63	-4750.80	0.00	-0.24	-0.58	-0.04	-0.00	-0.00
23	0.16	-0.50	0.00	0.17	0.14	0.00	0.05	-4687.07	-0.00	-0.24	-0.58	-0.04	-0.00	-0.00
25	0.55	0.05	0.15	0.18	0.23	-0.21	168.69	-4750.51	-0.00	-0.24	-0.58	-0.04	0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 2

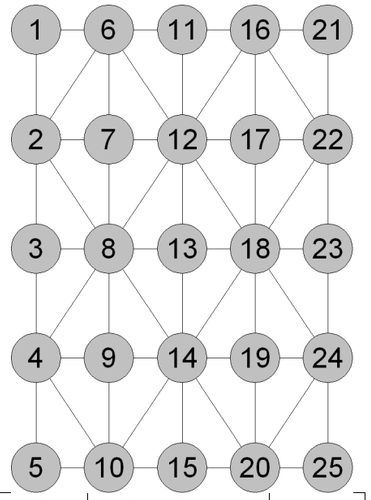
	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.55	0.13	0.32	0.56	2.03	-0.14	-225.77	5274.01	0.00	-0.14	-0.43	0.21	-0.00	0.00
3	0.24	-0.69	0.00	0.59	1.97	0.00	-0.03	5322.59	-0.00	-0.14	-0.43	0.20	-0.00	-0.00
5	0.55	0.12	-0.32	0.56	2.03	0.14	225.73	5274.18	-0.00	-0.14	-0.43	0.21	0.00	-0.00
11	0.00	-0.34	-0.00	-0.08	-2.83	-0.15	120.21	917.54	0.00	-0.14	-0.76	0.08	0.02	0.00
13	0.07	-0.29	0.00	-0.67	-2.90	0.00	0.01	747.27	-0.00	-0.14	-0.76	0.08	-0.00	0.00
15	0.00	-0.34	0.00	-0.08	-2.83	0.15	-120.20	917.81	-0.00	-0.14	-0.76	0.08	-0.02	0.00
21	0.72	0.14	-0.30	0.46	1.39	0.22	-255.63	-6172.28	0.00	-0.14	-0.61	-0.14	-0.00	-0.00
23	0.26	-0.75	0.00	0.48	1.31	0.00	0.02	-6191.99	-0.00	-0.14	-0.61	-0.14	-0.00	-0.00
25	0.72	0.14	0.30	0.46	1.39	-0.22	255.65	-6172.13	-0.00	-0.14	-0.61	-0.14	0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.72	0.14	0.30	0.46	1.39	-0.22	-255.64	6172.22	0.00	0.14	-0.61	0.14	-0.00	0.00
3	0.26	-0.75	-0.00	0.48	1.31	-0.00	0.02	6191.94	-0.00	0.14	-0.61	0.14	-0.00	0.00
5	0.72	0.14	-0.30	0.46	1.39	0.22	255.64	6172.10	-0.00	0.14	-0.61	0.14	0.00	-0.00
11	0.00	-0.34	0.00	-0.08	-2.83	0.15	120.21	-917.53	0.00	0.14	-0.76	-0.08	0.02	0.00
13	0.07	-0.29	-0.00	-0.67	-2.90	-0.00	0.01	-747.26	-0.00	0.14	-0.76	-0.08	-0.00	0.00
15	0.00	-0.34	-0.00	-0.08	-2.83	-0.15	-120.20	-917.82	-0.00	0.14	-0.76	-0.08	-0.02	0.00
21	0.55	0.13	-0.32	0.56	2.03	0.14	-225.77	-5274.06	0.00	0.14	-0.43	-0.21	-0.00	-0.00

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
23	0.24	-0.69	-0.00	0.59	1.97	-0.00	-0.03	-5322.63	-0.00	0.14	-0.43	-0.20	-0.00	0.00
25	0.55	0.12	0.32	0.56	2.03	-0.14	225.74	-5274.20	-0.00	0.14	-0.43	-0.21	0.00	0.00

Losa inferior.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	t/m
Ny	Axil Y	t/m
Nxy	Axil XY	t/m
Mx	Flector X	t·m/m
My	Flector Y	t·m/m
Mxy	Flector XY	t·m/m
Qx	Cortante X	kp/m
Qy	Cortante Y	kp/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.38	-0.02	-0.16	-0.24	-0.74	-0.14	-176.63	-3404.31	-0.00	-0.00	-0.41	-0.07	-0.00	-0.00
3	0.00	-0.21	-0.00	0.05	1.49	-0.00	103.31	-0.00	-0.00	0.00	-0.32	-0.00	0.01	0.00
5	0.38	-0.02	0.16	-0.24	-0.74	0.14	-176.63	3404.33	-0.00	0.00	-0.41	0.07	-0.00	0.00
11	0.30	-0.31	-0.00	-0.26	-0.69	0.00	-0.01	-3098.39	0.00	-0.00	-0.41	-0.07	0.00	-0.00
13	0.00	-0.13	-0.00	0.19	1.49	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.32	-0.00	-0.00	0.00
15	0.30	-0.31	0.00	-0.26	-0.69	0.00	-0.00	3098.39	-0.00	0.00	-0.41	0.07	0.00	-0.00
21	0.38	-0.02	0.16	-0.24	-0.74	0.14	176.61	-3404.32	0.00	-0.00	-0.41	-0.07	0.00	0.00
23	0.00	-0.21	0.00	0.05	1.49	0.00	-103.31	0.00	0.00	-0.00	-0.32	-0.00	-0.01	0.00
25	0.38	-0.02	-0.16	-0.24	-0.74	-0.14	176.62	3404.32	0.00	0.00	-0.41	0.07	0.00	-0.00

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.28	-4.59	-0.07	-0.54	-2.23	-0.07	-117.06	-4981.35	-0.00	-0.01	-0.41	-0.01	-0.00	-0.00
3	0.00	-4.71	-0.00	0.08	1.35	0.00	105.38	-0.01	-0.00	0.00	-0.34	0.00	0.01	0.00
5	-0.28	-4.59	0.07	-0.54	-2.23	0.07	-117.06	4981.38	-0.00	0.01	-0.41	0.01	-0.00	0.00
11	-0.23	-4.96	-0.00	-0.57	-2.18	0.00	-0.01	-5151.74	-0.00	-0.01	-0.41	-0.01	0.00	-0.00
13	0.04	-4.76	0.00	0.23	1.35	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.35	-0.00	-0.00	0.00
15	-0.23	-4.96	-0.00	-0.57	-2.18	0.00	-0.01	5151.75	0.00	0.01	-0.41	0.01	0.00	-0.00
21	-0.28	-4.59	0.07	-0.54	-2.23	0.07	117.04	-4981.37	0.00	-0.01	-0.41	-0.01	0.00	0.00
23	0.00	-4.71	-0.00	0.08	1.35	0.00	-105.37	0.00	0.00	-0.00	-0.34	-0.00	-0.01	0.00
25	-0.28	-4.59	-0.07	-0.54	-2.23	-0.07	117.04	4981.37	0.00	0.01	-0.41	0.01	0.00	-0.00

SOBRECARGA SUPERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.28	-1.97	-0.20	-0.48	-1.73	-0.19	-234.39	-5782.45	-0.00	-0.00	-0.50	-0.08	-0.00	-0.00
3	0.00	-2.21	-0.00	0.08	2.19	0.00	156.93	-0.01	-0.00	0.00	-0.37	0.00	0.01	0.00
5	0.28	-1.97	0.20	-0.48	-1.73	0.19	-234.39	5782.49	-0.00	0.00	-0.50	0.08	-0.00	0.00
11	0.22	-2.43	-0.00	-0.52	-1.65	0.00	-0.01	-5510.86	-0.00	-0.00	-0.50	-0.08	0.00	-0.00
13	0.02	-2.15	0.00	0.30	2.20	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.37	-0.00	-0.00	0.00
15	0.22	-2.43	-0.00	-0.52	-1.65	0.00	-0.01	5510.87	0.00	0.00	-0.50	0.08	0.00	-0.00
21	0.28	-1.97	0.20	-0.48	-1.73	0.19	234.36	-5782.47	0.00	-0.00	-0.50	-0.08	0.00	0.00
23	0.00	-2.21	-0.00	0.08	2.19	0.00	-156.91	0.00	0.00	-0.00	-0.37	-0.00	-0.01	0.00
25	0.28	-1.97	-0.20	-0.48	-1.73	-0.19	234.36	5782.47	0.00	0.00	-0.50	0.08	0.00	-0.00

SOBRECARGA HIDRÁULICA

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.26	1.66	-0.04	0.10	0.50	-0.03	-49.01	529.77	0.00	0.00	-0.18	-0.02	0.00	0.00
3	0.00	1.63	0.00	-0.01	0.05	-0.00	-0.21	0.00	0.00	0.00	-0.18	-0.00	0.00	0.00
5	0.26	1.66	0.04	0.10	0.50	0.03	-49.00	-529.77	0.00	-0.00	-0.18	0.02	0.00	-0.00
11	0.21	1.70	0.00	0.11	0.50	-0.00	0.00	696.03	0.00	0.00	-0.18	-0.02	-0.00	0.00
13	-0.02	1.69	-0.00	-0.01	0.04	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.18	0.00	-0.00	0.00
15	0.21	1.70	0.00	0.11	0.50	-0.00	0.00	-696.03	-0.00	-0.00	-0.18	0.02	0.00	0.00
21	0.26	1.66	0.04	0.10	0.50	0.03	49.01	529.77	-0.00	0.00	-0.18	-0.02	-0.00	-0.00
23	0.00	1.63	0.00	-0.01	0.05	-0.00	0.21	-0.00	-0.00	-0.00	-0.18	0.00	-0.00	0.00
25	0.26	1.66	-0.04	0.10	0.50	-0.03	49.01	-529.77	-0.00	-0.00	-0.18	0.02	-0.00	0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.05	0.03	-0.02	-0.03	-0.08	-0.02	-21.89	-424.35	-0.00	0.00	-0.04	-0.01	-0.00	-0.00
3	0.00	0.01	0.00	0.01	0.20	0.00	13.49	-0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.00	0.00	0.00
5	0.05	0.03	0.02	-0.03	-0.08	0.02	-21.89	424.35	-0.00	-0.00	-0.04	0.01	-0.00	0.00
11	0.04	-0.01	0.00	-0.03	-0.07	0.00	-0.00	-377.43	0.00	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.00
13	0.00	0.02	-0.00	0.02	0.20	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.00	0.00
15	0.04	-0.01	0.00	-0.03	-0.07	0.00	-0.00	377.43	-0.00	-0.00	-0.04	0.01	0.00	-0.00
21	0.05	0.03	0.02	-0.03	-0.08	0.02	21.89	-424.35	0.00	0.00	-0.04	-0.01	0.00	0.00
23	0.00	0.01	0.00	0.01	0.20	0.00	-13.49	0.00	-0.00	-0.00	-0.02	-0.00	-0.00	0.00
25	0.05	0.03	-0.02	-0.03	-0.08	-0.02	21.89	424.35	0.00	-0.00	-0.04	0.01	0.00	-0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.42	0.27	-0.12	-0.06	0.22	-0.20	-158.74	-2473.77	-0.00	0.01	-0.16	0.00	0.00	-0.00
3	0.00	0.01	-0.00	0.05	1.77	0.07	121.17	487.86	0.00	0.01	-0.23	0.13	0.01	0.00
5	0.48	0.16	0.25	-0.44	-1.63	0.16	-234.12	5184.52	-0.00	0.01	-0.52	0.19	-0.00	0.00
11	0.36	0.09	-0.00	-0.07	0.27	-0.00	-0.06	-1881.88	-0.00	0.01	-0.16	0.00	-0.00	-0.00

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
13	0.00	0.10	-0.00	0.22	1.77	0.00	-0.12	113.21	0.00	0.01	-0.23	0.13	-0.00	0.00
15	0.39	-0.29	-0.00	-0.47	-1.56	0.00	0.05	4945.05	0.00	0.01	-0.52	0.18	-0.00	0.00
21	0.42	0.27	0.12	-0.06	0.22	0.20	158.65	-2473.32	0.00	0.01	-0.16	0.00	-0.00	0.00
23	0.00	0.01	0.00	0.05	1.77	-0.07	-121.08	487.32	-0.00	0.01	-0.23	0.13	-0.01	0.00
25	0.48	0.16	-0.25	-0.44	-1.63	-0.16	234.13	5183.35	0.00	0.01	-0.52	0.19	0.00	-0.00

CARRO 1 POSICIÓN 2

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.61	0.46	-0.23	-0.23	-0.46	-0.25	-249.40	-4432.25	-0.00	0.00	-0.36	-0.08	0.00	-0.00
3	0.00	0.20	-0.00	0.06	2.40	0.02	162.90	167.49	0.00	0.00	-0.29	0.06	0.02	0.00
5	0.63	0.50	0.27	-0.39	-1.22	0.24	-270.01	5660.92	-0.00	-0.00	-0.53	0.18	-0.00	0.00
11	0.52	0.08	-0.00	-0.25	-0.38	-0.00	-0.03	-3772.15	-0.00	0.00	-0.36	-0.08	-0.00	-0.00
13	0.00	0.33	-0.00	0.29	2.40	0.00	-0.06	19.59	0.00	-0.00	-0.30	0.06	-0.00	0.00
15	0.54	0.05	-0.00	-0.42	-1.13	0.00	0.02	5134.13	0.00	-0.00	-0.53	0.17	-0.00	0.00
21	0.61	0.46	0.23	-0.23	-0.46	0.25	249.34	-4432.04	0.00	0.00	-0.36	-0.08	-0.00	0.00
23	0.00	0.20	0.00	0.06	2.40	-0.02	-162.84	167.23	-0.00	0.00	-0.29	0.06	-0.02	0.00
25	0.63	0.50	-0.27	-0.39	-1.22	-0.24	270.00	5660.33	0.00	-0.00	-0.53	0.18	0.00	-0.00

CARRO 1 POSICIÓN 3

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.63	0.50	-0.27	-0.39	-1.22	-0.24	-270.01	-5660.89	-0.00	0.00	-0.53	-0.18	-0.00	-0.00
3	0.00	0.20	0.00	0.06	2.40	-0.02	162.90	-167.50	0.00	-0.00	-0.29	-0.06	0.02	0.00
5	0.61	0.46	0.23	-0.23	-0.46	0.25	-249.40	4432.28	-0.00	-0.00	-0.36	0.08	0.00	0.00
11	0.54	0.05	0.00	-0.42	-1.13	-0.00	0.02	-5134.12	0.00	0.00	-0.53	-0.17	-0.00	-0.00
13	0.00	0.33	0.00	0.29	2.40	-0.00	-0.06	-19.59	0.00	0.00	-0.30	-0.06	-0.00	0.00
15	0.52	0.08	0.00	-0.25	-0.38	0.00	-0.03	3772.15	-0.00	-0.00	-0.36	0.08	-0.00	0.00
21	0.63	0.50	0.27	-0.39	-1.22	0.24	270.00	-5660.33	0.00	0.00	-0.53	-0.18	0.00	0.00
23	0.00	0.20	-0.00	0.06	2.40	0.02	-162.84	-167.22	-0.00	-0.00	-0.29	-0.06	-0.02	0.00
25	0.61	0.46	-0.23	-0.23	-0.46	-0.25	249.34	4432.04	0.00	-0.00	-0.36	0.08	-0.00	-0.00

7.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Peso propio
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga superior
4 - Sobrecarga hidráulica
5 - Carga en banda 1
6 - Carro 1 posición 1
7 - Carro 1 posición 2
8 - Carro 1 posición 3

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis							
Combinación	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.00	1.00						
2	1.35	1.00						
3	1.00	1.50						
4	1.35	1.50						
5	1.00	1.00	1.50					
6	1.35	1.00	1.50					
7	1.00	1.50	1.50					
8	1.35	1.50	1.50					
9	1.00	1.00		1.50				
10	1.35	1.00		1.50				
11	1.00	1.50		1.50				
12	1.35	1.50		1.50				
13	1.00	1.00	1.50	1.50				
14	1.35	1.00	1.50	1.50				
15	1.00	1.50	1.50	1.50				
16	1.35	1.50	1.50	1.50				
17	1.00	1.00			1.50			
18	1.35	1.00			1.50			
19	1.00	1.50			1.50			
20	1.35	1.50			1.50			
21	1.00	1.00		1.50	1.50			
22	1.35	1.00		1.50	1.50			
23	1.00	1.50		1.50	1.50			
24	1.35	1.50		1.50	1.50			
25	1.00	1.00				1.50		
26	1.35	1.00				1.50		
27	1.00	1.50				1.50		
28	1.35	1.50				1.50		
29	1.00	1.00	1.50			1.50		
30	1.35	1.00	1.50			1.50		
31	1.00	1.50	1.50			1.50		
32	1.35	1.50	1.50			1.50		
33	1.00	1.00		1.50		1.50		
34	1.35	1.00		1.50		1.50		
35	1.00	1.50		1.50		1.50		
36	1.35	1.50		1.50		1.50		
37	1.00	1.00	1.50	1.50		1.50		
38	1.35	1.00	1.50	1.50		1.50		
39	1.00	1.50	1.50	1.50		1.50		
40	1.35	1.50	1.50	1.50		1.50		
41	1.00	1.00			1.50	1.50		
42	1.35	1.00			1.50	1.50		
43	1.00	1.50			1.50	1.50		
44	1.35	1.50			1.50	1.50		
45	1.00	1.00		1.50	1.50	1.50		
46	1.35	1.00		1.50	1.50	1.50		
47	1.00	1.50		1.50	1.50	1.50		
48	1.35	1.50		1.50	1.50	1.50		
49	1.00	1.00					1.50	
50	1.35	1.00					1.50	
51	1.00	1.50					1.50	
52	1.35	1.50					1.50	
53	1.00	1.00	1.50				1.50	
54	1.35	1.00	1.50				1.50	
55	1.00	1.50	1.50				1.50	
56	1.35	1.50	1.50				1.50	

	Hipótesis							
Combinación	1	2	3	4	5	6	7	8
57	1.00	1.00		1.50			1.50	
58	1.35	1.00		1.50			1.50	
59	1.00	1.50		1.50			1.50	
60	1.35	1.50		1.50			1.50	
61	1.00	1.00	1.50	1.50			1.50	
62	1.35	1.00	1.50	1.50			1.50	
63	1.00	1.50	1.50	1.50			1.50	
64	1.35	1.50	1.50	1.50			1.50	
65	1.00	1.00			1.50		1.50	
66	1.35	1.00			1.50		1.50	
67	1.00	1.50			1.50		1.50	
68	1.35	1.50			1.50		1.50	
69	1.00	1.00		1.50	1.50		1.50	
70	1.35	1.00		1.50	1.50		1.50	
71	1.00	1.50		1.50	1.50		1.50	
72	1.35	1.50		1.50	1.50		1.50	
73	1.00	1.00						1.50
74	1.35	1.00						1.50
75	1.00	1.50						1.50
76	1.35	1.50						1.50
77	1.00	1.00	1.50					1.50
78	1.35	1.00	1.50					1.50
79	1.00	1.50	1.50					1.50
80	1.35	1.50	1.50					1.50
81	1.00	1.00		1.50				1.50
82	1.35	1.00		1.50				1.50
83	1.00	1.50		1.50				1.50
84	1.35	1.50		1.50				1.50
85	1.00	1.00	1.50	1.50				1.50
86	1.35	1.00	1.50	1.50				1.50
87	1.00	1.50	1.50	1.50				1.50
88	1.35	1.50	1.50	1.50				1.50
89	1.00	1.00			1.50			1.50
90	1.35	1.00			1.50			1.50
91	1.00	1.50			1.50			1.50
92	1.35	1.50			1.50			1.50
93	1.00	1.00		1.50	1.50			1.50
94	1.35	1.00		1.50	1.50			1.50
95	1.00	1.50		1.50	1.50			1.50
96	1.35	1.50		1.50	1.50			1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis							
Combinación	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.00	1.00						
2	1.00	1.00	1.00					
3	1.00	1.00		1.00				
4	1.00	1.00	1.00	1.00				
5	1.00	1.00			1.00			
6	1.00	1.00		1.00	1.00			
7	1.00	1.00				1.00		
8	1.00	1.00	1.00			1.00		
9	1.00	1.00		1.00		1.00		
10	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00		
11	1.00	1.00			1.00	1.00		
12	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00		
13	1.00	1.00					1.00	
14	1.00	1.00	1.00				1.00	
15	1.00	1.00		1.00			1.00	
16	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00	
17	1.00	1.00			1.00		1.00	
18	1.00	1.00		1.00	1.00		1.00	
19	1.00	1.00						1.00
20	1.00	1.00	1.00					1.00
21	1.00	1.00		1.00				1.00
22	1.00	1.00	1.00	1.00				1.00
23	1.00	1.00			1.00			1.00
24	1.00	1.00		1.00	1.00			1.00

8.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

MÓDULO

Paño	Posición	Dirección	Armado base	Refuerzo	
Losa superior	Superior	Longitudinal	Ø12c/30, patilla=30cm		
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø10c/25, patilla=16cm	Hastial izquierdo: Ø10 - Longitud=1.66 m, patilla=16 cm	Hastial derecho: Ø10 - Longitud=1.44 m, patilla=16 cm
	Inferior	Longitudinal	Ø10c/25, patilla=25cm		
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø16c/20, patilla=15cm		
Losa inferior	Inferior	Longitudinal	Ø12c/30, patilla=30cm		
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø12c/30, patilla=16cm	Hastial izquierdo: Ø12 - Longitud=1.43 m, patilla=16 cm	Hastial derecho: Ø12 - Longitud=1.43 m, patilla=16 cm
	Superior	Longitudinal	Ø12c/30, patilla=30cm		
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø12c/15, patilla=12cm		
Hastial izquierdo	Trasdós	Vertical	Ø12c/30, patilla=16cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=13 cm	Refuerzo superior: Ø10 - Longitud=1.55 m, patilla=10 cm Refuerzo inferior: Ø10 - Espera=0.35 m - Longitud patilla en arranque=10 cm	
		Horizontal	Ø8c/25, patilla=29cm		
	Intradós	Vertical	Ø12c/30, patilla= - cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=11 cm		
		Horizontal	Ø12c/30, patilla=43cm		
Hastial derecho	Trasdós	Vertical	Ø12c/30, patilla=16cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=13 cm	Refuerzo superior: Ø10 - Longitud=1.55 m, patilla=10 cm Refuerzo inferior: Ø10 - Espera=0.35 m - Longitud patilla en arranque=10 cm	
		Horizontal	Ø8c/25, patilla=29cm		
	Intradós	Vertical	Ø12c/30, patilla= - cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=11 cm		
		Horizontal	Ø12c/30, patilla=43cm		

9.- COMPROBACIÓN

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
Losa superior:		
- Armado (Longitudinal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Transversal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 2.75 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 1691	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Longitudinal:	Calculado: 726	Cumple
- Transversal:	Calculado: 1089	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 36	Cumple
- Longitud de anclaje:		
Norma EHE-08. Artículo 69.5.		
- Armado base transversal exterior:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Refuerzo exterior central del hastial izquierdo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Refuerzo exterior central del hastial derecho:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 69.4.1.	Mínimo: 3.1 cm	
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 11.5 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 23.2 cm	Cumple

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Separación máxima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.	Máximo: 30 cm	
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Losa inferior:		
- Armado (Longitudinal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Transversal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 2.03 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 2066	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Longitudinal:	Calculado: 1474	Cumple
- Transversal:	Calculado: 983	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 32	Cumple
- Longitud de anclaje:		
Norma EHE-08. Artículo 69.5.		
- Armado base transversal exterior:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Refuerzo exterior central del hastial izquierdo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Refuerzo exterior central del hastial derecho:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Separación mínima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 69.4.1.	Mínimo: 3.1 cm	
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 28.2 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.	Máximo: 30 cm	
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Hastial izquierdo:		
- Armado (Vertical):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Horizontal):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 0.32 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 3066	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Vertical:	Calculado: 6240	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 9360	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 37	Cumple
- Longitud de anclaje:		
Norma EHE-08. Artículo 69.5.		
- Armado base vertical exterior:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Espera armado base exterior:	Mínimo: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Refuerzo exterior superior:	Mínimo: 9 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Espera refuerzo exterior inferior:	Mínimo: 9 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Longitud de solapes:		
Norma EHE-08. Artículo 69.5.2.	Mínimo: 42 cm	
- Espera armado base exterior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 69.4.1.	Mínimo: 3.1 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 13.9 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 23.6 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.	Máximo: 30 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Hastial derecho:		
- Armado (Vertical):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Horizontal):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 0.35 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 3025	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Vertical:	Calculado: 5670	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 8505	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 37	Cumple
- Longitud de anclaje:		
Norma EHE-08. Artículo 69.5.		
- Armado base vertical exterior:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Espera armado base exterior:	Mínimo: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Refuerzo exterior superior:	Mínimo: 9 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Espera refuerzo exterior inferior:	Mínimo: 9 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Longitud de solapes:		
Norma EHE-08. Artículo 69.5.2.	Mínimo: 42 cm	
- Espera armado base exterior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 69.4.1.	Mínimo: 3.1 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 13.9 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 23.6 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras:		
Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.	Máximo: 30 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Terreno:		
- Despegue:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Tensión admisible:	Máximo: 20 t/m² Calculado: 18.2978 t/m²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

10.- MEDICIÓN

Referencia: Módulo		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	
Armado losa superior - Interior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)				10x3.88 10x6.12	38.80 61.24
Armado losa superior - Exterior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		8x3.90 8x2.40			31.20 19.24
Armado losa superior - Interior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		12x2.56 12x1.58			30.72 18.94
Armado losa superior - Exterior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			12x2.60 12x2.31		31.20 27.70
Armado losa inferior - Exterior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			13x3.81 13x3.38		49.53 43.97
Armado losa inferior - Interior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			7x3.90 7x3.46		27.30 24.24
Armado losa inferior - Exterior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			10x2.68 10x2.38		26.80 23.79
Armado losa inferior - Interior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			12x2.70 12x2.40		32.40 28.77
Armado hastial izquierdo - Exterior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.55 15x1.01				38.25 15.09
Armado hastial izquierdo - Interior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)			10x2.78 10x2.47		27.80 24.68
Armado hastial derecho - Exterior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.55 15x1.01				38.25 15.09
Armado hastial derecho - Interior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)			10x2.78 10x2.47		27.80 24.68
Armado hastial izquierdo - Exterior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)			7x3.45 7x3.06		24.15 21.44
Armado hastial izquierdo - Exterior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)			7x0.89 7x0.79		6.23 5.53
Armado hastial izquierdo - Interior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)			7x3.30 7x2.93		23.10 20.51
Armado hastial izquierdo - Interior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)			7x0.87 7x0.77		6.09 5.41
Armado hastial izquierdo - Exterior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)		6x1.39 6x0.86			8.34 5.14
Armado hastial izquierdo - Exterior - Refuerzo de negativo - Espera	Longitud (m) Peso (kg)		6x0.79 6x0.49			4.74 2.92
Armado hastial derecho - Exterior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)			7x3.45 7x3.06		24.15 21.44
Armado hastial derecho - Exterior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)			7x0.89 7x0.79		6.23 5.53
Armado hastial derecho - Interior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)			7x3.30 7x2.93		23.10 20.51
Armado hastial derecho - Interior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)			7x0.87 7x0.77		6.09 5.41
Armado hastial derecho - Exterior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)		6x1.39 6x0.86			8.34 5.14
Armado hastial derecho - Exterior - Refuerzo de negativo - Espera	Longitud (m) Peso (kg)		6x0.79 6x0.49			4.74 2.92
Armado losa superior - Exterior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)		7x1.82 7x1.12			12.74 7.85
Armado losa superior - Exterior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)		7x1.60 7x0.99			11.20 6.91

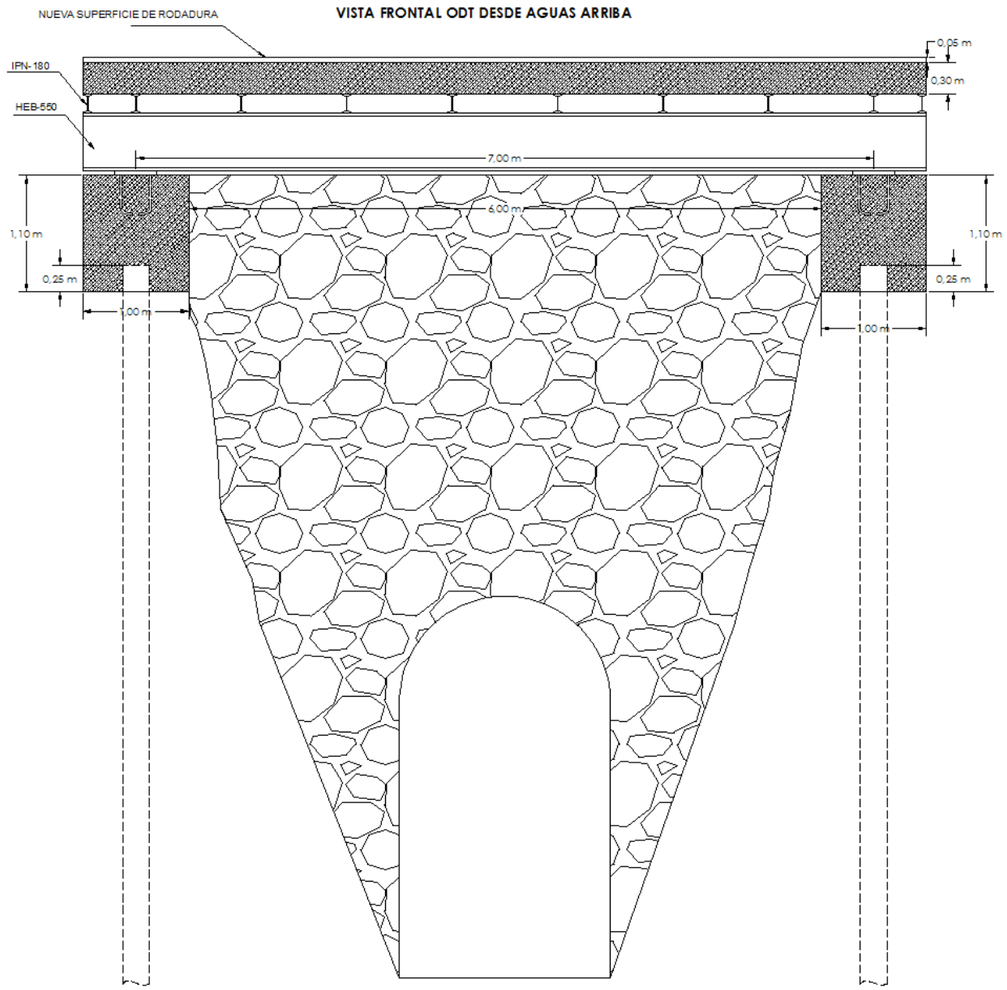
Referencia: Módulo		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	
Armado losa inferior - Interior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)			6x1.59 6x1.41		9.54 8.47
Armado losa inferior - Interior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)			6x1.59 6x1.41		9.54 8.47
Armado hastial izquierdo - Exterior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)		6x1.65 6x1.02			9.90 6.10
Armado hastial derecho - Exterior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)		6x1.65 6x1.02			9.90 6.10
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	76.50 30.18	131.82 81.26	361.05 320.55	38.80 61.24	 493.23
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	84.15 33.20	145.00 89.38	397.16 352.61	42.68 67.36	 542.55

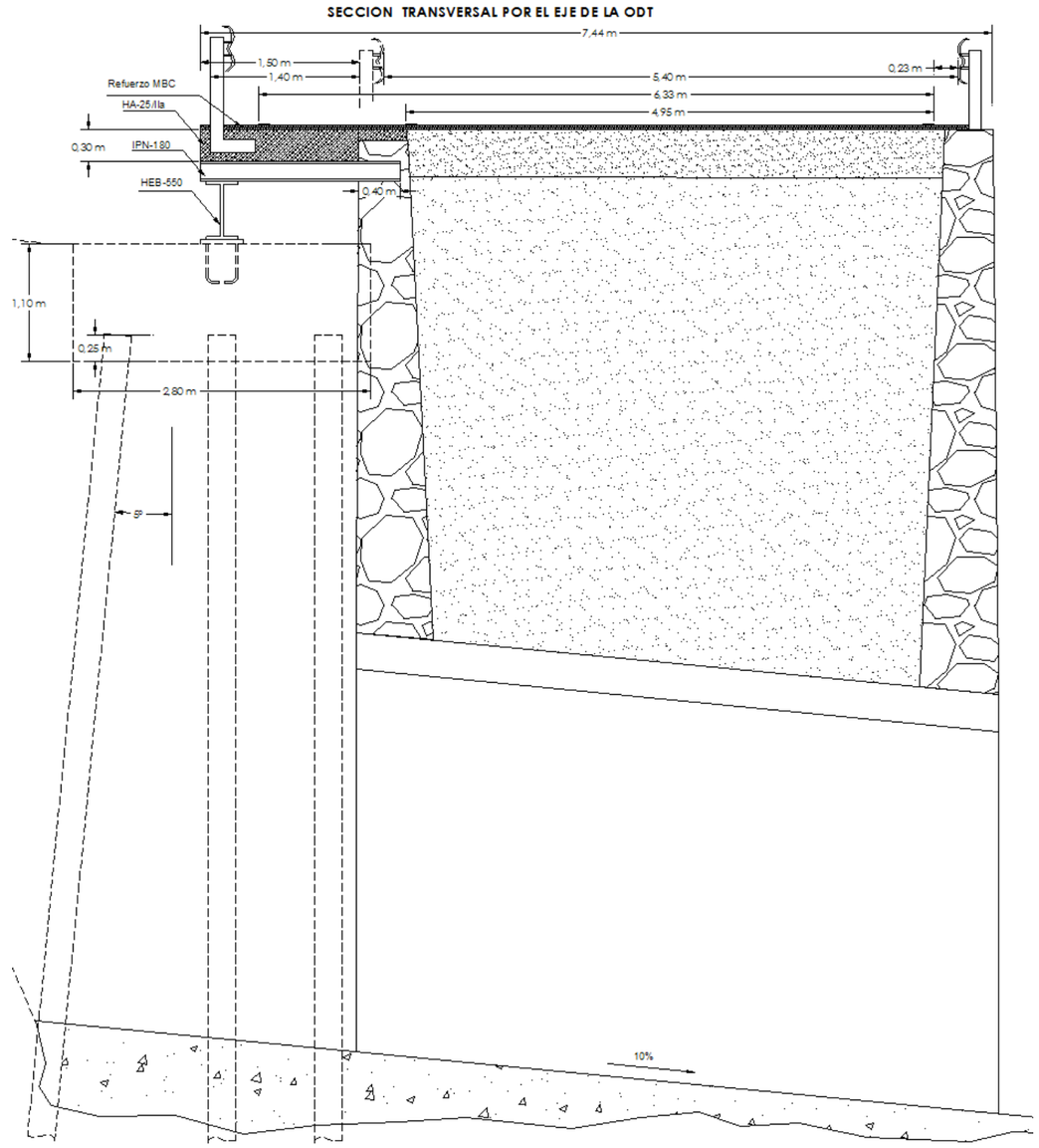
Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)
Elemento	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5
Referencia: Módulo	33.19	89.39	352.61	67.36	542.55	9.75
Totales	33.19	89.39	352.61	67.36	542.55	9.75

4 AMPLIACIÓN DE LA OBRA DE PASO EN EL PK 19+720

La ampliación se consigue por la margen izquierda ensanchando la calzada con una losa de hormigón armado apoyada en una viga de acero tipo HEB de 7 m de luz, que a su vez se apoya en dos zapatas de hormigón armado cimentadas en 3 micropilotes cada una.





Se han considerados las normas EHE-08, IAP-11 y la Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera, del MF.
El resumen del cálculo estructural que permite la definición del armado y demás características estructurales se presenta en los siguientes listados:

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: IAP-11, CTE DB-SE A, EHE-08

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: E. Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Situaciones persistentes o transitorias

Con coeficientes de combinación

$$-\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$-\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

Con coeficientes de combinación

$$-\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{A}A_{E}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

$$-\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{A}A_{E}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

1.3.- Sismo dinámico

1.3.1.- Datos generales de sismo

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden
Acción sísmica según X
Acción sísmica según Y

Provincia:GRANADA Término:TAHA (LA)
Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal
Aceleración sísmica básica (a_b): 0.160 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)
Coeficiente de contribución (K): 1.00
Coeficiente adimensional de riesgo (ρ): 1
Coeficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)

Coeficiente de amplificación del terreno (S): 1.032

Aceleración sísmica de cálculo ($a_c = S \times \rho \times a_b$): 0.165 g

Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral

Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)

Número de modos: 6

Coeficiente de comportamiento por ductilidad: 3 (Ductilidad alta)

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos

Referencia	Coordenadas X (m)	Coordenadas Y (m)	Coordenadas Z (m)	Vinculación exterior Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Vinculación interior
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N2	7.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N3	0.000	2.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N4	7.000	2.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N5	1.000	2.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N6	2.000	2.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N7	3.000	2.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N8	4.000	2.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N9	5.000	2.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N10	6.000	2.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N11	1.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N12	2.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N13	3.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N14	4.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N15	5.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N16	6.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N17	2.900	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	4.100	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	3.000	1.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	4.000	1.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados

Material Tipo	Material Designación	E (kp/cm²)	ν	G (kp/cm²)	f_y (kp/cm²)	α_t (m/m°C)	γ (kg/dm³)
Acero laminado	S235	2100000.00	0.300	807692.31	2395.51	1.2e-005	7.85

Materiales utilizados

Material Tipo	Material Designación	E (kp/cm²)	ν	G (kp/cm²)	f_y (kp/cm²)	α_t (m/m°C)	γ (kg/dm³)

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción

Material Tipo	Material Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Acero laminado	S235	N1/N11	N1/N2	HE 550 B (HEB)	1.00	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N1/N2	HE 550 B (HEB)	1.00	1.00	1.00	-	-
		N12/N17	N1/N2	HE 550 B (HEB)	0.90	1.00	1.00	-	-
		N17/N13	N1/N2	HE 550 B (HEB)	0.10	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N1/N2	HE 550 B (HEB)	1.00	1.00	1.00	-	-
		N14/N18	N1/N2	HE 550 B (HEB)	0.10	1.00	1.00	-	-
		N18/N15	N1/N2	HE 550 B (HEB)	0.90	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N1/N2	HE 550 B (HEB)	1.00	1.00	1.00	-	-
		N16/N2	N1/N2	HE 550 B (HEB)	1.00	1.00	1.00	-	-
		N1/N3	N1/N3	IPN 180([LH]) (IPN)	2.00	1.00	1.00	-	-
		N11/N5	N11/N5	IPN 180([LH]) (IPN)	2.00	1.00	1.00	-	-
		N12/N6	N12/N6	IPN 180([LH]) (IPN)	2.00	1.00	1.00	-	-
		N13/N19	N13/N7	IPN 180([LH]) (IPN)	1.00	1.00	1.00	-	-
		N19/N7	N13/N7	IPN 180([LH]) (IPN)	1.00	1.00	1.00	-	-
		N14/N20	N14/N8	IPN 180([LH]) (IPN)	1.00	1.00	1.00	-	-
		N20/N8	N14/N8	IPN 180([LH]) (IPN)	1.00	1.00	1.00	-	-
		N15/N9	N15/N9	IPN 180([LH]) (IPN)	2.00	1.00	1.00	-	-
		N16/N10	N16/N10	IPN 180([LH]) (IPN)	2.00	1.00	1.00	-	-
		N2/N4	N2/N4	IPN 180([LH]) (IPN)	2.00	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.2.- Cargas

2.2.1.- Nudos

Cargas en nudos

Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (t)	Dirección X	Dirección Y	Dirección Z
N17	Q 1 (1)	15.000	0.000	0.000	-1.000
N18	Q 1 (1)	15.000	0.000	0.000	-1.000
N19	Q 1 (2)	15.000	0.000	0.000	-1.000
N20	Q 1 (2)	15.000	0.000	0.000	-1.000

2.2.2.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).

- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N11	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N11	Carga permanente	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N11	Q 2	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Q 2	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Carga permanente	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Q 2	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	Carga permanente	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N13	Q 2	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Carga permanente	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Q 2	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N18	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N18	Carga permanente	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N18	Q 2	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	Carga permanente	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	Q 2	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Carga permanente	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Q 2	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N2	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N2	Carga permanente	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N2	Q 2	Uniforme	1.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	Carga permanente	Uniforme	1.528	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N5	Carga permanente	Uniforme	1.528	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N6	Carga permanente	Uniforme	1.528	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N19	Carga permanente	Uniforme	1.528	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N7	Carga permanente	Uniforme	1.528	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N20	Carga permanente	Uniforme	1.528	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N8	Carga permanente	Uniforme	1.528	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	Carga permanente	Uniforme	1.528	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	Carga permanente	Uniforme	1.528	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Carga permanente	Uniforme	1.528	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

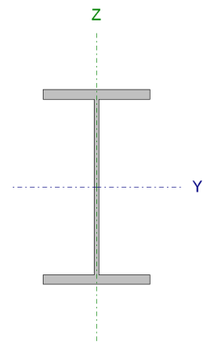
2.3.1.- Barras

2.3.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 10 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Barra N13/N14

Perfil: HE 550 B
Material: Acero (S235)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N13	N14	1.000	254.10	136700.00	13080.00	600.30

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.000	1.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta <$ ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G-SX-0.3·SY.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *0.061* t

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *579.715* t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *254.10* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2281.44* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta <$ ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+SX-0.3·SY.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.061 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 579.715 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 254.10 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces $\bar{\lambda} \leq 0.2$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda}$: 0.15

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 254.10 cm²

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 27634.892 t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 288814.203 t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 27634.892 t

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 136700.00 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : 13080.00 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : 600.30 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : 8856000.00 cm6

E: Módulo de elasticidad **E** : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : 825688 kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 1.000 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 1.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 24.28 cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 23.19 cm

i_z : 7.17 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.871** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.500 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 111.046 t·m

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 127.555 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 5591.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.018** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q1(2).

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G-0.3·SX-SY.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 0.541 t·m

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : 0.045 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 30.594 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 1341.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : *0.025* ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *2.728* t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *108.668* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *82.50* cm²

Siendo:

h: Canto de la sección. h : *550.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *15.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2281.44* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : *2395.51* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

32.80 < 70.00

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *32.80*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *70.00*

ε: Factor de reducción. ε : *1.00*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límite elástico. f_y : *2395.51* kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η < *0.001* ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G-0.3·SX-SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.000* t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *237.490* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *180.30* cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : *254.10* cm²

d: Altura del alma. d : *492.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *15.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2281.44* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : *2395.51* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

2.728 ≤ 54.334

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *2.728* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *108.668* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.000 ≤ 118.745

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G-0.3·SX-SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.000* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *237.490* t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : *0.871* ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : *0.871* ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : *0.652* ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.500 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 0.000 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 111.046 t·m; $M_{z,Ed}^{-}$: 0.001 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 579.715 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 127.555 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 30.594 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

A: Área de la sección bruta. — **A** : 254.10 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 5591.00 cm³; $W_{pl,z}$: 1341.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. — f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

k_y : 1.00

k_z : 1.00

$k_{y,LT}$: 0.75

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00; $C_{m,LT}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — χ_y : 1.00; χ_z : 1.00

χ_{LT}: Coeficiente de reducción por pandeo lateral. — χ_{LT} : 1.00

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — $\bar{\lambda}_y$: 0.05; $\bar{\lambda}_z$: 0.15

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — α_y : 0.60; α_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q2.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

2.728 ≤ 54.334

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — $V_{Ed,z}$: 2.728 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd,z}$: 108.668 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículo Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: **0.15** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — **Clase** : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : 254.10 cm²

f_y: Límite elástico. — f_y : 2395.51 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: — N_{cr} : 27634.892 t

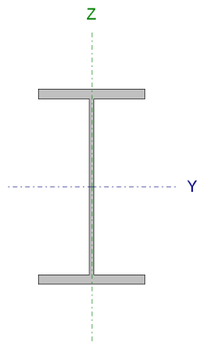
$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $N_{cr,y}$: 288814.203 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: 27634.892 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $N_{cr,T}$: ∞

Barra N17/N13

Perfil: HE 550 B
Material: Acero (S235)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N17	N13	0.100	254.10	136700.00	13080.00	600.30

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.100	0.100	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+SX-0.3·SY.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *0.504* t

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *579.715* t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *254.10* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2281.44* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G-SX-0.3·SY.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.504* t

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$N_{c,Rd}$: *579.715* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *254.10* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2281.44* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces $\bar{\lambda} \leq 0.2$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. **$\bar{\lambda}$** : *0.01*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *254.10* cm²

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *2763489.232* t

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *28881420.342* t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *2763489.232* t

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *136700.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *13080.00* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *600.30* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *8856000.00* cm6

E: Módulo de elasticidad **E** : *2140673* kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *825688* kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *0.100* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : *0.100* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *24.28* cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *23.19* cm; **i_z** : *7.17* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm; **z_0** : *0.00* mm

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.865*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 110.364 t·m

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 127.555 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 5591.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.018** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q1(2).

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones G-0.3·SX-SY.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 0.541 t·m

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : 0.045 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 30.594 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 1341.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.153** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2)+1.5·Q2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 16.581 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 108.668 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 82.50 cm²

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 550.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 15.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

32.80 < 70.00

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 32.80

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 70.00

ε: Factor de reducción. ε : 1.00

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.007** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.6·Q1(2)-0.3·SX-SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.752 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 237.490 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 180.30 cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. — **A** : 254.10 cm²

d: Altura del alma. — **d** : 492.00 mm

t_w: Espesor del alma. — **t_w** : 15.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — **f_{yd}** : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. — **f_y** : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **16.581 ≤ 54.334**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2)+1.5·Q2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **V_{Ed}** : 16.581 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd}$** : 108.668 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **1.752 ≤ 118.745**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.6·Q1(2)-0.3·SX-SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **V_{Ed}** : 1.752 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd}$** : 237.490 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ **η : 0.865** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ **η : 0.865** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ **η : 0.532** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — **$N_{c,Ed}$** : 0.000 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — **$M_{y,Ed}^+$** : 110.364 t·m; **$M_{z,Ed}^-$** : 0.001 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — **$N_{pl,Rd}$** : 579.715 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — **$M_{pl,Rd,y}$** : 127.555 t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : 30.594 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

A: Área de la sección bruta. — **A** : 254.10 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — **$W_{pl,y}$** : 5591.00 cm³; **$W_{pl,z}$** : 1341.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — **f_{yd}** : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. — **f_y** : 2395.51 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — **γ_{M1}** : 1.05

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

k_y : 1.00

k_z : 1.00

$k_{y,LT}$: 0.61

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — **$C_{m,y}$** : 1.00; **$C_{m,z}$** : 1.00; **$C_{m,LT}$** : 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — **χ_y** : 1.00; **χ_z** : 1.00

χ_{LT}: Coeficiente de reducción por pandeo lateral. — **χ_{LT}** : 1.00

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — **$\bar{\lambda}_y$** : 0.00; **$\bar{\lambda}_z$** : 0.01

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — **α_y** : 0.60; **α_z** : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2)+1.5·Q2.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **16.581 ≤ 54.334**

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **$V_{Ed,z}$** : 16.581 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd,z}$** : 108.668 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículo Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: ***0.01*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : *254.10* cm²

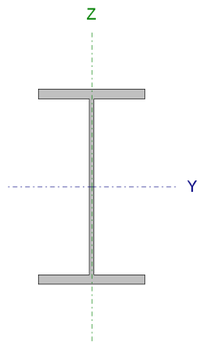
$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. — $\mathbf{f_y}$: *2395.51* kp/cm²

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: — $\mathbf{N_{cr}}$: *2763489.232* t

- $\mathbf{N_{cr,\,y}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $\mathbf{N_{cr,\,y}}$: *28881420.342* t
- $\mathbf{N_{cr,\,z}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $\mathbf{N_{cr,\,z}}$: *2763489.232* t
- $\mathbf{N_{cr,\,T}}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $\mathbf{N_{cr,\,T}}$: ∞

Barra N14/N18

Perfil: HE 550 B
Material: Acero (S235)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N14	N18	0.100	254.10	136700.00	13080.00	600.30

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.100	0.100	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G-SX-0.3·SY.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *0.504* t

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *579.715* t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *254.10* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2281.44* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+SX-0.3·SY.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.504* t

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$N_{c,Rd}$: *579.715* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *254.10* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2281.44* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces $\bar{\lambda} \leq 0.2$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. **$\bar{\lambda}$** : *0.01*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *254.10* cm²

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *2763489.232* t

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *28881420.342* t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *2763489.232* t

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *136700.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *13080.00* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *600.30* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *8856000.00* cm6

E: Módulo de elasticidad **E** : *2140673* kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *825688* kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *0.100* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : *0.100* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *24.28* cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *23.19* cm; **i_z** : *7.17* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm; **z_0** : *0.00* mm

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.865*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 110.364 t·m

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 127.555 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 5591.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.018** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q1(2).

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones G-0.3·SX-SY.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 0.541 t·m

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : 0.045 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 30.594 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 1341.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.153** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N18, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2)+1.5·Q2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 16.581 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 108.668 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 82.50 cm²

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 550.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 15.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

32.80 < 70.00

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 32.80

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 70.00

ε: Factor de reducción. ε : 1.00

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.007** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.6·Q1(2)-0.3·SX-SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.751 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 237.490 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 180.30 cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. — **A** : 254.10 cm²

d: Altura del alma. — **d** : 492.00 mm

t_w: Espesor del alma. — **t_w** : 15.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — **f_{yd}** : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. — **f_y** : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

16.035 ≤ 54.334

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2)+1.5·Q2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **V_{Ed}** : 16.035 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd}$** : 108.668 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

1.751 ≤ 118.745

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.6·Q1(2)-0.3·SX-SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **V_{Ed}** : 1.751 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd}$** : 237.490 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : ***0.865*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : ***0.865*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : ***0.532*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — **$N_{c,Ed}$** : 0.000 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — **$M_{y,Ed}^+$** : 110.364 t·m; **$M_{z,Ed}^-$** : 0.001 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — **$N_{pl,Rd}$** : 579.715 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — **$M_{pl,Rd,y}$** : 127.555 t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : 30.594 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

A: Área de la sección bruta. — **A** : 254.10 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — **$W_{pl,y}$** : 5591.00 cm³; **$W_{pl,z}$** : 1341.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — **f_{yd}** : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. — **f_y** : 2395.51 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — **γ_{M1}** : 1.05

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

k_y : 1.00

k_z : 1.00

$k_{y,LT}$: 0.61

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — **$C_{m,y}$** : 1.00; **$C_{m,z}$** : 1.00; **$C_{m,LT}$** : 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — **χ_y** : 1.00; **χ_z** : 1.00

χ_{LT}: Coeficiente de reducción por pandeo lateral. — **χ_{LT}** : 1.00

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — **$\bar{\lambda}_y$** : 0.00; **$\bar{\lambda}_z$** : 0.01

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — **α_y** : 0.60; **α_z** : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2)+1.5·Q2.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

16.035 ≤ 54.334

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **$V_{Ed,z}$** : 16.035 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd,z}$** : 108.668 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículo Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: ***0.01*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : *254.10* cm²

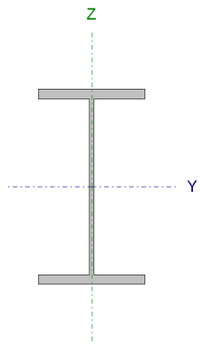
$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. — $\mathbf{f_y}$: *2395.51* kp/cm²

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: — $\mathbf{N_{cr}}$: *2763489.232* t

- $\mathbf{N_{cr,\,y}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $\mathbf{N_{cr,\,y}}$: *28881420.342* t
- $\mathbf{N_{cr,\,z}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $\mathbf{N_{cr,\,z}}$: *2763489.232* t
- $\mathbf{N_{cr,\,T}}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $\mathbf{N_{cr,\,T}}$: ∞

Barra N18/N15

Perfil: HE 550 B
Material: Acero (S235)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N18	N15	0.900	254.10	136700.00	13080.00	600.30

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.900	0.900	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G-SX-0.3·SY.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *2.082* t

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *579.715* t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *254.10* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2281.44* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+SX-0.3·SY.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *2.082* t

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$N_{c,Rd}$: *579.715* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *254.10* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2281.44* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces $\bar{\lambda} \leq 0.2$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. **$\bar{\lambda}$** : *0.13*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *254.10* cm²

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *34117.151* t

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *356560.745* t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *34117.151* t

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *136700.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *13080.00* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *600.30* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *8856000.00* cm6

E: Módulo de elasticidad **E** : *2140673* kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *825688* kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *0.900* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : *0.900* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *24.28* cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *23.19* cm; **i_z** : *7.17* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm; **z_0** : *0.00* mm

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.861*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N18, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 109.857 t·m

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 127.555 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 5591.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.019** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones G-0.3·SX-SY.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2).

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.111 t·m

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.580 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 30.594 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 1341.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.301** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 32.747 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 108.668 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 82.50 cm²

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : 550.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 15.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

32.80 < 70.00

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 32.80

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 70.00

ε: Factor de reducción. ε : 1.00

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.005** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.120 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 237.490 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 180.30 cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. — **A** : 254.10 cm²

d: Altura del alma. — **d** : 492.00 mm

t_w: Espesor del alma. — t_w : 15.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. — f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **27.836 ≤ 54.334**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : 27.836 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd}$: 108.668 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **1.120 ≤ 118.745**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : 1.120 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd}$: 237.490 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : **0.861** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : **0.861** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : **0.632** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N18, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 0.000 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^+$: 109.857 t·m; $M_{z,Ed}^-$: 0.002 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 579.715 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 127.555 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 30.594 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

A: Área de la sección bruta. — **A** : 254.10 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 5591.00 cm³; $W_{pl,z}$: 1341.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. — f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

k_y : 1.00

k_z : 1.00

$k_{y,LT}$: 0.73

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00; $C_{m,LT}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — χ_y : 1.00; χ_z : 1.00

χ_{LT}: Coeficiente de reducción por pandeo lateral. — χ_{LT} : 1.00

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — $\bar{\lambda}_y$: 0.04; $\bar{\lambda}_z$: 0.13

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — α_y : 0.60; α_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **27.836 ≤ 54.334**

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — $V_{Ed,z}$: 27.836 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd,z}$: 108.668 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículo Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: ***0.13*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *254.10* cm²

f_y: Límite elástico. f_y : *2395.51* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : *34117.151* t

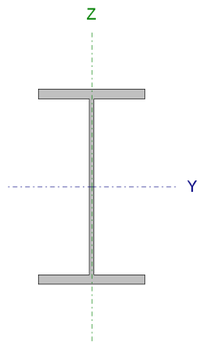
$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *356560.745* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *34117.151* t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Barra N12/N17

Perfil: HE 550 B
Material: Acero (S235)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N12	N17	0.900	254.10	136700.00	13080.00	600.30

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.900	0.900	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+SX-0.3·SY.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *2.082* t

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *579.715* t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *254.10* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2281.44* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G-SX-0.3·SY.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *2.082* t

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$N_{c,Rd}$: *579.715* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *254.10* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2281.44* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces $\bar{\lambda} \leq 0.2$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. **$\bar{\lambda}$** : *0.13*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *254.10* cm²

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *34117.151* t

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *356560.745* t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *34117.151* t

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *136700.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *13080.00* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *600.30* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *8856000.00* cm6

E: Módulo de elasticidad **E** : *2140673* kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *825688* kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *0.900* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : *0.900* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *24.28* cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *23.19* cm; **i_z** : *7.17* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm; **z_0** : *0.00* mm

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.861*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 109.857 t·m

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 127.555 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 5591.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.019** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones G-0.3·SX-SY.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2).

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.111 t·m

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.580 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 30.594 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 1341.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.301** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 32.747 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 108.668 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 82.50 cm²

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : 550.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 15.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

32.80 < 70.00

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 32.80

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 70.00

ε: Factor de reducción. ε : 1.00

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.005** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.120 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 237.490 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 180.30 cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. — **A** : 254.10 cm²

d: Altura del alma. — **d** : 492.00 mm

t_w: Espesor del alma. — **t_w** : 15.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — **f_{yd}** : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. — **f_y** : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **32.747 ≤ 54.334**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **V_{Ed}** : 32.747 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd}$** : 108.668 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **1.120 ≤ 118.745**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **V_{Ed}** : 1.120 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd}$** : 237.490 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ **η** : **0.861** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ **η** : **0.861** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ **η** : **0.632** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — **$N_{c,Ed}$** : 0.000 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — **$M_{y,Ed}^+$** : 109.857 t·m; **$M_{z,Ed}^-$** : 0.002 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — **$N_{pl,Rd}$** : 579.715 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — **$M_{pl,Rd,y}$** : 127.555 t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : 30.594 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

A: Área de la sección bruta. — **A** : 254.10 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — **$W_{pl,y}$** : 5591.00 cm³; **$W_{pl,z}$** : 1341.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — **f_{yd}** : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. — **f_y** : 2395.51 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — **γ_{M1}** : 1.05

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

k_y : 1.00

k_z : 1.00

$k_{y,LT}$: 0.73

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — **$C_{m,y}$** : 1.00; **$C_{m,z}$** : 1.00; **$C_{m,LT}$** : 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — **χ_y** : 1.00; **χ_z** : 1.00

χ_{LT}: Coeficiente de reducción por pandeo lateral. — **χ_{LT}** : 1.00

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — **$\bar{\lambda}_y$** : 0.04; **$\bar{\lambda}_z$** : 0.13

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — **α_y** : 0.60; **α_z** : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **32.747 ≤ 54.334**

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **$V_{Ed,z}$** : 32.747 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd,z}$** : 108.668 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículo Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: ***0.13*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *254.10* cm²

f_y: Límite elástico. f_y : *2395.51* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : *34117.151* t

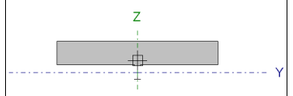
$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *356560.745* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *34117.151* t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Barra N20/N8

Perfil: IPN 180, Con losa de hormigón (Losa: 2.00 x 0.30 m (HA-25, Yc=1.5))
Material: Acero (S235)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)	y_G (3) (mm)	z_G (3) (mm)
N20	N8	1.000	821.96	76529.31	81.30	9.58	0.00	-150.00

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme
(3) Coordenadas del centro de gravedad

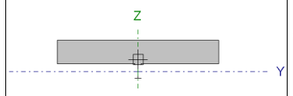
	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.000	1.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Coef. aprovechamiento: 81.41 %

Barra N19/N7

Perfil: IPN 180, Con losa de hormigón (Losa: 2.00 x 0.30 m (HA-25, Yc=1.5))
Material: Acero (S235)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)	y_a (3) (mm)	z_a (3) (mm)
N19	N7	1.000	821.96	76529.31	81.30	9.58	0.00	-150.00

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme
(3) Coordenadas del centro de gravedad

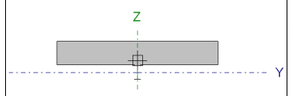
	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.000	1.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Coef. aprovechamiento: 81.41 %

Barra N14/N20

Perfil: IPN 180, Con losa de hormigón (Losa: 2.00 x 0.30 m (HA-25, Yc=1.5))
Material: Acero (S235)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y [1] (cm4)	I_z [1] (cm4)	I_t [2] (cm4)	y_G [3] (mm)	z_G [3] (mm)
N14	N20	1.000	821.96	76529.31	81.30	9.58	0.00	-150.00

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme
[3] Coordenadas del centro de gravedad

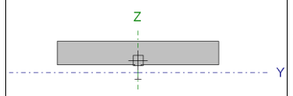
	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.000	1.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Coef. aprovechamiento: 81.34 %

Barra N13/N19

Perfil: IPN 180, Con losa de hormigón (Losa: 2.00 x 0.30 m (HA-25, Yc=1.5))
Material: Acero (S235)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)	y_a (3) (mm)	z_a (3) (mm)
N13	N19	1.000	821.96	76529.31	81.30	9.58	0.00	-150.00

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme
(3) Coordenadas del centro de gravedad

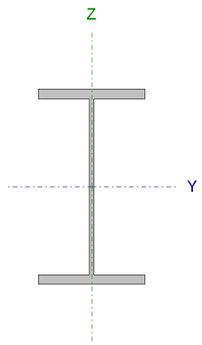
	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.000	1.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Coef. aprovechamiento: 81.34 %

Barra N15/N16

Perfil: HE 550 B
Material: Acero (S235)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N15	N16	1.000	254.10	136700.00	13080.00	600.30

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.000	1.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G-SX-0.3·SY.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *2.669* t

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *579.715* t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *254.10* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2281.44* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+SX-0.3·SY.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *2.669* t

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$N_{c,Rd}$: *579.715* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *254.10* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2281.44* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

Para esbelteces $\bar{\lambda} \leq 0.2$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. **$\bar{\lambda}$** : *0.15*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *254.10* cm²

f_y: Límite elástico. **f_y** : *2395.51* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *27634.892* t

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *288814.203* t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *27634.892* t

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *136700.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *13080.00* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *600.30* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *8856000.00* cm6

E: Módulo de elasticidad **E** : *2140673* kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *825688* kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *1.000* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : *1.000* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *24.28* cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *23.19* cm; **i_z** : *7.17* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm; **z_0** : *0.00* mm

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.648*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 82.595 t·m

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 127.555 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 5591.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.019** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones G-0.3·SX-SY.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2).

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 0.111 t·m

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : 0.580 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 30.594 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 1341.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.371** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 40.266 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 108.668 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 82.50 cm²

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : 550.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 15.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

32.80 < 70.00

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 32.80

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 70.00

ε: Factor de reducción. ε : 1.00

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. f_y : 2395.51 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.003** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.670 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 237.490 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 180.30 cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. — **A** : 254.10 cm²

d: Altura del alma. — **d** : 492.00 mm

t_w: Espesor del alma. — **t_w** : 15.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — **f_{yd}** : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. — **f_y** : 2395.51 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **34.810 ≤ 54.334**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **V_{Ed}** : 34.810 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd}$** : 108.668 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **0.670 ≤ 118.745**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(2).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **V_{Ed}** : 0.670 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd}$** : 237.490 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ **η : 0.648** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ **η : 0.648** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ **η : 0.485** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — **$N_{c,Ed}$** : 0.000 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — **$M_{y,Ed}^+$** : 82.595 t·m; **$M_{z,Ed}^-$** : 0.004 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — **$N_{pl,Rd}$** : 579.715 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — **$M_{pl,Rd,y}$** : 127.555 t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : 30.594 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

A: Área de la sección bruta. — **A** : 254.10 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — **$W_{pl,y}$** : 5591.00 cm³; **$W_{pl,z}$** : 1341.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — **f_{yd}** : 2281.44 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. — **f_y** : 2395.51 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — **γ_{M1}** : 1.05

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

k_y : 1.00

k_z : 1.00

$k_{y,LT}$: 0.75

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — **$C_{m,y}$** : 1.00; **$C_{m,z}$** : 1.00; **$C_{m,LT}$** : 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — **χ_y** : 1.00; **χ_z** : 1.00

χ_{LT}: Coeficiente de reducción por pandeo lateral. — **χ_{LT}** : 1.00

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — **$\bar{\lambda}_y$** : 0.05; **$\bar{\lambda}_z$** : 0.15

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — **α_y** : 0.60; **α_z** : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1(1)+1.5·Q2.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **34.810 ≤ 54.334**

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **$V_{Ed,z}$** : 34.810 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd,z}$** : 108.668 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículo Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: ***0.15*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *254.10* cm²

f_y: Límite elástico. f_y : *2395.51* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : *27634.892* t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *288814.203* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *27634.892* t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

2.3.1.2.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	$\bar{\lambda}$	
N1/N11	η = 0.5	η = 0.5	x: 1 m η = 35.3	x: 1 m η = 0.3	x: 0 m η = 44.0	η < 0.1	x: 0.25 m η < 0.1	x: 0.25 m η < 0.1	x: 1 m η = 35.5	x: 0.25 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 44.0**
N11/N12	η = 0.5	η = 0.5	x: 1 m η = 64.8	x: 1 m η = 1.9	x: 0 m η = 37.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1 m η = 64.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 64.8**
N12/N17	η = 0.4	η = 0.4	x: 0.9 m η = 86.1	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 30.1	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.9 m η = 86.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 86.1**
N17/N13	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.1 m η = 86.5	x: 0.1 m η = 1.8	x: 0 m η = 15.3	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.1 m η = 86.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 86.5**
N13/N14	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.5 m η = 87.1	η = 1.8	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0.5 m η = 87.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 87.1**
N14/N18	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 86.5	x: 0 m η = 1.8	x: 0.1 m η = 15.3	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 86.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 86.5**
N18/N15	η = 0.4	η = 0.4	x: 0 m η = 86.1	x: 0.9 m η = 1.9	x: 0.9 m η = 30.1	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 86.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 86.1**
N15/N16	η = 0.5	η = 0.5	x: 0 m η = 64.8	x: 0 m η = 1.9	x: 1 m η = 37.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 64.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 64.8**
N16/N2	η = 0.5	η = 0.5	x: 0 m η = 35.3	x: 0 m η = 0.3	x: 1 m η = 44.0	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 35.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	$\bar{\lambda}$ < 2.0	**CUMPLE η = 44.0**
N1/N3															**CUMPLE η = 17.7**
N11/N5															**CUMPLE η = 12.6**
N12/N6															**CUMPLE η = 12.6**
N13/N19															**CUMPLE η = 81.3**
N19/N7															**CUMPLE η = 81.4**
N14/N20															**CUMPLE η = 81.3**
N20/N8															**CUMPLE η = 81.4**
N15/N9															**CUMPLE η = 12.6**
N16/N10															**CUMPLE η = 12.6**
N2/N4															**CUMPLE η = 17.7**

Notación:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[2] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

1.- DATOS OBRA

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Recubrimiento (superior) : 5.00 cm

Recubrimiento (inferior) : 5.00 cm

Recubrimiento (lateral) : 5.00 cm

Recubrimiento (frontal) : 5.00 cm

Recubrimiento (arranques) : 5.00 cm

Tamaño máximo del árido: 30.0 mm

Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm

Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²

Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

Acero laminado: S275

Acero de pernos: B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características

Referencias	Descripción
3xMICROPILOTE 225 mm	Tipo de pilote: Hormigón circular Diámetro: 225 mm Capacidad portante en situaciones persistentes: 19.54 t Capacidad portante en situaciones accidentales: 19.54 t Separación mínima entre ejes: 1000.00 mm

2.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
P-1	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 40 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø12 mm L=30 cm Patilla a 90 grados

Referencias	Pilotes	Geometría	Armado
P-1	Tipo: MICROPILOTE 225 mm Penetración: 25.0 cm	Encepado lineal Vuelo X: 40.0 cm Vuelo Y: 50.0 cm Canto: 110.0 cm Separación entre ejes de pilotes: 1.00 m Número de pilotes: 3	Armadura inferior: 10 Ø16 Armadura superior: 4 Ø12 Estribos horizontales: 11 Ø12 Estribos verticales: Ø16c/16.5

3.- DESCRIPCIÓN DE CARGAS

Tabla de cargas

Referencias	Carga permanente	G 1	G 2	G 3	G 4	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4
P-1	Axil: 0.00 t Momento X: 0.00 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 0.00 t Cortante Y: 0.00 t Torsor: 0.00 t·m	Axil: 3.40 t Momento X: 0.00 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 0.00 t Cortante Y: 0.00 t Torsor: 0.00 t·m	Axil: 0.93 t Momento X: 0.00 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 0.00 t Cortante Y: 0.00 t Torsor: 0.00 t·m	Axil: 0.54 t Momento X: 0.00 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 0.00 t Cortante Y: 0.00 t Torsor: 0.00 t·m	Axil: 0.09 t Momento X: 0.00 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 0.00 t Cortante Y: 0.00 t Torsor: 0.00 t·m	Axil: 30.00 t Momento X: 0.00 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 0.00 t Cortante Y: 0.00 t Torsor: 0.00 t·m	Axil: 4.09 t Momento X: 0.00 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 0.00 t Cortante Y: 0.00 t Torsor: 0.00 t·m	Axil: 0.00 t Momento X: 0.00 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 0.00 t Cortante Y: 1.37 t Torsor: 0.00 t·m	Axil: 0.00 t Momento X: 0.00 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 6.00 t Cortante Y: 0.00 t Torsor: 0.00 t·m

4.- MEDICIÓN

Referencia: P-1		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Viga lineal - Armadura inferior	Longitud (m) Peso (kg)		10x2.68 10x4.23	26.80 42.30
Viga lineal - Armadura superior	Longitud (m) Peso (kg)	4x2.68 4x2.38		10.72 9.52
Viga lineal - Estribos horizontales	Longitud (m) Peso (kg)	22x4.41 22x3.92		97.02 86.14
Viga lineal - Estribos verticales	Longitud (m) Peso (kg)		24x3.66 24x5.78	87.84 138.64
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	107.74 95.66	114.64 180.94	276.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	118.51 105.23	126.10 199.03	304.26

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: P-1	105.23	199.03	304.26	3.08	0.28
Totales	105.23	199.03	304.26	3.08	0.28

Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
P-1	S275	1 x 50.24	50.24
Totales			50.24

Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
P-1	4Ø12 mm L=49 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.49	4 x 0.43	1.95	1.73
Totales					1.95	1.73

5.- COMPROBACIÓN

Referencia: P-1 Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: - Placa de anclaje: *3 diámetros*	Mínimo: 36 mm Calculado: 301 mm	Cumple

Referencia: P-1		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: - Placa de anclaje: *1.5 diámetros*	Mínimo: 18 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: - Placa de anclaje: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: Placa de anclaje: - Tracción:	Máximo: 4.078 t Calculado: 0 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 2.854 t Calculado: 2.308 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 4.078 t Calculado: 3.297 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos: - Placa de anclaje:	Máximo: 4.608 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos: - Placa de anclaje:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 3930.59 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: - Placa de anclaje: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 26.911 t Calculado: 2.308 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: Placa de anclaje:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 2161.94 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2161.94 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1809.28 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1809.28 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
Placa de anclaje:		
- Derecha:	Calculado: 503.673	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 503.673	Cumple
- Arriba:	Calculado: 726.254	Cumple
- Abajo:	Calculado: 726.254	Cumple
Tensión de Von Mises local: - Placa de anclaje: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Vuelo mínimo desde pilar: - Cimentación: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.05 m Calculado: 0.3 m	Cumple

Referencia: P-1		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelo mínimo desde el perímetro del pilote: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.25 m	
Cimentación:		
- Dirección X:	Calculado: 0.27 m	Cumple
- Dirección Y:	Calculado: 0.37 m	Cumple
Canto mínimo del encepado: - Cimentación: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.4 m Calculado: 1.1 m	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - Cimentación:	Mínimo: 34 cm Calculado: 81 cm	Cumple
Separación mínima entre ejes de pilotes: - Cimentación: *Valor introducido por el usuario*	Mínimo: 1 m Calculado: 1 m	Cumple
Ancho mínimo de pilotes: - Cimentación: *Artículo 58.6 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Separación máxima del armado de positivos: Cimentación: - Dirección X: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 9.4 cm	Cumple
Separación máxima del armado de negativos: Cimentación: - Dirección X: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 28.5 cm	Cumple
Diámetro mínimo armaduras: *Zunchado de la armadura comprimida. Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 8 mm	
Cimentación:		
- Cercos verticales:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Cercos horizontales:	Calculado: 12 mm	Cumple
Diámetro mínimo barras horizontales: - Cimentación: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Cimentación:		
- Armadura longitudinal: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002	Cumple
- Cercos verticales: *Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00448728	Cumple
- Cercos horizontales: *Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00411273	Cumple

Referencia: P-1		
Comprobación	Valores	Estado
Área máxima de armadura: Cimentación: - Dirección X: *Criterio tomado del Eurocódigo*	Máximo: 440 cm² Calculado: 49.51 cm²	Cumple
Capacidad portante del pilote: Cimentación: - Situaciones persistentes: *Valor introducido por el usuario.*	Máximo: 20 t Calculado: 18.88 t	Cumple
Compresión máxima: Cimentación: - Nudo de encepado rígido (Situaciones persistentes): *EHE-08. Artículo 58.4.1.2.*	Máximo: 58.3777 t Calculado: 24.227 t	Cumple
Armadura longitudinal inferior por cálculo: Cimentación: - Situaciones persistentes: *Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 7.61 cm² Calculado: 20.1 cm²	Cumple
Armadura mínima por metro por motivos mecánicos: Cimentación: - Dirección X (Situaciones persistentes): *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 9.7 cm² Calculado: 20.1 cm²	Cumple
Capacidad mecánica mínima armadura superior: Cimentación: - Situaciones persistentes: *Artículo 58.4.1.2.1.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.891 t Calculado: 20.05 t	Cumple
Distancia entre cercos: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)* Cimentación: - Cercos verticales: - Cercos horizontales:	Máximo: 30 cm Calculado: 16.2 cm Calculado: 6.6 cm	Cumple Cumple
Longitud anclaje armadura longitudinal: Cimentación: - Armado de positivos(Situaciones persistentes): *Artículo 69.5 (norma EHE-08)* - Armado de negativos(Situaciones persistentes): *Artículo 69.5 (norma EHE-08) ; Artículo 58.4.1.2.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple Cumple
Comprobación área acero de negativos por cálculo: Cimentación: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.79 cm² Calculado: 4.52 cm²	Cumple

FALLO ESTRUCTURAL DE LOS MICROPILOTES
Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera.
Ministerio de Fomento

RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE A COMPRESIÓN

$N_{c,Rd} \geq N_{c,Ed}$ $\quad N_{c,Rd}=(0{,}85\cdot A_c\cdot f_{cd}+A_s\cdot f_{sd}+A_a\cdot f_{yd})\cdot(R/1{,}2\cdot F_e)$

RESISTENCIA ESTRUCTURAL SUFICIENTE

$N_{t,Rd}$ = Resistencia estructural del micropilote sometido a esfuerzos decompresión..... $N_{c,Rd}$ = 724108,16 N = 73,81 Tn
$N_{c,Ed}$ = Esfuerzo axil de cálculo (a compresión) obtenido a partir de acciones mayoradas..... $N_{c,Ed}$ = 490500,00 N = 50,00 Tn

D_p = Diámetro de perforación..... D_p = 225,00 mm
¿Se perfora con camisa perdida?..... CP = NO
D_{cp} = Diámetro de la camisa perdida, si la hay..... D_{cp} = ----------
D_n = Diámetro nominal del pilote..... D_n = 219,10 mm
A_c = Sección neta de lechada de mortero, descontando armaduras. Para calcularla se debe utilizar el diámetro nominal del micropilote..... A_c = 36943,44 mm2
f_{cd} = Resistencia de cálculo del mortero o lechada de cemento a compresión ..... $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$ = 28,33 N/mm2
f_{ck} = Resistencia característica del mortero a compresión simple , a los 28 días de edad..... f_{ck} = 42,50 N/mm2
γ_c =Coeficiente parcial de seguridad para el mortero o lechada. Se tomará un valor de uno coma cincuenta (1,5)..... γ_c =1,5
A_s =Sección total de las barras corrugadas de acero en un micropilote..... A_s =0,00 mm2

nº Ø6	nº Ø8	nº Ø10	nº Ø12	nº Ø16	nº Ø20	nº Ø22	nº Ø25	nº Ø32
0	0	0	0	0	0	0	0	0

f_{sd} = Resistencia de cálculo del acero de las armaduras corrugadas. Deberá considerarse menor o igual que 400 MPa (400 N/mm2)..... $f_{sd} = f_{sk} / \gamma_s$ =400,00 N/mm2
f_{sk} = Límite elástico del acero de las armaduras corrugadas..... f_{sk} = 500,00 N/mm2
Tipo de acero: B 500 S
γ_s =Coeficiente parcial de seguridad para el acero de las armaduras corrugadas. Se toma un valor de uno coma quince (1,15)..... γ_s =1,15

f_{yd} = Resistencia de cálculo del acero de la armadura tubular. Deberá considerarse menor o igual que 400 Mpa (400 N/mm2) ..... $f_{yd} = f_{sk} / \gamma_a$ =213,64 N/mm2
f_y = Límite elástico del acero de las armaduras corrugadas..... f_y = 235,00 N/mm2
Tipo de acero: S 235
γ_a =Coeficiente parcial de seguridad para el acero de la armadura tubular. Se toma un valor de uno coma diez (1,10)..... γ_a =1,1

A_a =Sección de cálculo de la armadura tubular..... A_a =758,34 mm2
$A_a=(\pi/4)*((d_e-2\cdot r_e)^2-d_i^2)\cdot F_{u,c}$
d_e = Diámetro exterior nominal de la armadura tubular..... d_e = 152,00 mm
r_e = Reducción de espesor de la armadura por efecto de la corrosión..... r_e = 1,2

TIPO DE SUELO	VIDA UTIL REQUERIDA AL MICROPILOTE (AÑOS)				
	5	25	50	75	100
Suelos naturales sin alterar	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Suelos naturales contaminados o suelos industria	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Suelos naturales agresivos (turbas, ciénagas, etc)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Rellenos no agresivos sin compactar	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Rellenos no agresivos compactados	0,09	0,35	0,60	0,85	1,10
Rellenos agresivos sin compactar	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75
Rellenos agresivos compactados	0,25	1,00	1,63	2,25	2,88

d_i = Diámetro interior nominal de la armadura tubular..... d_i = 143,00 mm
t = Espesor de la armadura tubular..... t = 9,00 mm
$F_{u,c}$ = Coeficiente de minoración del área de la armadura tubular en función el tipo de unión (compresión)..... $F_{u,c}$ = 0,5

TIPO DE UNIÓN	Fu,c
Mediante manguitos exteriores	1,00
De rosca machihembrada con sección ensanchada	1,00
De rosca machihembrada, sin seccción ensanchada y con contacto a tope en ambos	1,00
Otras uniones diseñadas específicamente para no sufrir pérdidas de resistencia	1,00
Resto de casos	0,50

F_e = Coeficiente de influencia del tipo de ejecución, que tiene en cuenta el tipo de terreno y el sistema de perforación ..... F_e = 1,05

TIPO DE TERRENO Y DE PERFORACIÓN	Fe
Terreno con nivel freático por encima de la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin emple	1,50
Terreno con nivel freático permanentemente bajo la punta del micropilote y perforación sin revestir	1,30
Cualquier tipo de terreno perforado con lodos	1,15
Cualquier tipo de terreno perforado al amparo de revestimiento recuperable	1,05
Micropilote con tubería de revestimiento dejada "in situ" de forma permanente (camisa perdida)	1,00

R = Factor empírico de pandeo o coeficiente de reducción de la capacidad estructural del micropilote por efecto del pandeo..... R = 0,868

En nuestro caso: R = R≤1

R≤1 cuando:
- El micropilote esté rodeado de arenas con compacidades flojas a medias o suelos cohesicos con consistencias blandas a medias (ver apéndice 6 de la guía).
- En caso de que existan zonas del micropilote denominadas libres (sin coacción lateral), por existir huecos en el terreno, sobresalir el micropilote de la superficie del mismo, o estar rodeado por ***terrenos inestables***.

Terrenos inestables:
a) Suelos no cohesivos con coeficiente de uniformidad inferiror a 2 ($C_u = D_{60}/D_{10}<2$) que se encuentren bajo el nivel freático.
b) Suelos no cohesivos de compacidad floja, con indice de densidad (ver apéndice A-6.2) igual o inferor a 35 centésimas ($I_D \leq 0{,}35$).
c) Suelos muy blandos, con resistencia al corte sin drenaje inferior a 15 kilopascales (S_u < 15kPa).

R=1,07-0,027·C_R≤1 $\quad$ **TIPO DE COACCIÓN LATERAL** C $\quad$ C_R =7,500

	TIPO DE COACCIÓN LATERAL	C_R
A	Fangos y turbas con 15 kPa≤s_u(kPa)≤25	15,00
B	Arcillas y limos blandos con 15 kPa≤su(kPa)≤25	10,00
C	-Suelos no cohesivos de compacidad media ($0{,}35<I_D<0{,}65$) que cumlan alguno de los siguientes requisitos: -Encontrarse permanentemente por encima del nivel freático. -Presentar un coeficiente de uniformidad mayor o igual de dos ($D_{60}/D_{10}\geq 2$)	7,50
D	Suleos cohesivos de consistencia media 25 kPa≤su(kPa)≤50	7,50
E	Libre (sin terreno o rodeado de terreno inestable)	H/D_R

R=1 en los restantes casos

D_R = Diámetro del micropilote en la zona de pandeo. Cuando en la zona libre (sin terreno o rodeado de terreno inestable) se haya colocado tubería de revestimiento perdida, D_R será el diámetro de dicha tubería; si no fuera así se tomará el diámetro exterior de la armadura tubular (D_R,d_e)..... D_R = 152,00 mm

H = Longitud de la zona libre (sin terreno o rodeado de terreno inestable)..... H = 2000,00 mm

FALLO ESTRUCTURAL DE LOS MICROPILOTES
Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera.
Ministerio de Fomento

RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE A TRACCIÓN

$N_{t,Rd} \geq N_{t,Ed}$ $\quad N_{t,Rd}=(A_c\cdot f_{sd}+A_a\cdot f_{yd})\cdot(1/1{,}10)$

RESISTENCIA ESTRUCTURAL SUFICIENTE

$N_{t,Rd}$ = Resistencia estructural del micropilote sometido a esfuerzos decompresión..... $N_{t,Rd}$ = 147281,37 N = 15,01 Tn
$N_{t,Ed}$ = Esfuerzo axil de cálculo (a tracción) obtenido a partir de acciones mayoradas..... $N_{t,Ed}$ = 0,00 N = 0,00 Tn

FALLO ESTRUCTURAL DE LOS MICROPILOTES
Guía para el proyecto y ejecución de muros de escollera en obras de carretera
Ministerio de Fomento

RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE A FLEXION Y CORTANTE

$L_{ef} = 1{,}2\cdot f\cdot L_e$

L_{ef} =Profundidad de empotramiento ficticio..... L_{ef} =1811,84 mm
L_e = Longitud elástica del micropilote..... L_e = 888,16 mm
E_a =Módulo de elasticidad del acero..... E_a =200000,00 N/mm2
I_a =Momento de inercia del acero..... I_a =10370678,18 mm4
E_O = Módulo de elasticidad del terreno en superficie..... E_O = 5,00 N/mm2
E_L =Módulo de elasticidad del terreno a la profundidad L, siendo L la longitud del micropilote..... E_L =10,00 N/mm2

E_O/E_L	f
0	1,70
0,5	1,25
1	1,00

E_O/E_L =0,50
f= 1,7

Ver como puede reducirse el momento máximo en la zona de empotramiento ficticio obtenido con la profundidad de empotramiento ficticio anterior, en pag 42 de la guía.

L_l = Longitud libre del micropilote (que sobresale de la superficie del terreno, en su caso)..... L_l = 0,00 mm
L_l / L_e = Longitud libre del micropilote (que sobresale de la superficie del terreno, en su caso)..... L_l / L_e = 0,00

L_l/Le	m_e
0	0,45
1	0,60
2	0,70
≥7	0,85

m_e = 0,45

DIMENSIONES DEL GRUPO	α_g
2 x 1	1,10
2 x 2	1,25
4 x 4	1,40
> 4 x 4	1,50

α_g = 1,10

$L_{ef\ (corregida)}$ = Profundidad de empotramiento ficticio..... $L_{ef\ (corregida)}$ = 0,90 m

El cálculo de la resistencia a flexión se encuentra en el apéndice 4 de la guía:

RESISTENCIA ESTRUCTURAL A FLEXION $\quad M_{c,Rd} \geq M_{Ed}$ $\quad$ **RESISTENCIA SUFICIENTE A FLEXIÓN**

M_{Ed} = Momento flector de cálculo obtenido a partir de acciones mayoradas (usando $L_{ef(corregida)}$ en su caso) ..... M_{Ed} = 15561,30 N·m
$M_{c,Rd}$ = Resistencia de cálculo de la sección a flexión. Se determina de acuerdo con las expresiones del apedice 4..... $M_{c,Rd}$ = 16769,88 N·m

Si $(d_e-2r_e)/(t-r_e)\leq 16450/f_y$ entonces $M_{c,Rd} = W_{pl}\cdot(f_y/\gamma_a)\cdot F_{u,f}$
Si $16450/f_y<(d_e-2r_e)/(t-r_e)\leq 211$ entonces $M_{c,Rd} = W_{el}\cdot(f_y/\gamma_a)\cdot F_{u,f}$ $\quad M_{c,Rd}$ = 16769883,71 N·mm

d_e = Diámetro exterior nominal de la armadura tubular..... d_e = 152,00 mm
r_e = Reducción de espesor de la armadura por efecto de la corrosión..... r_e = 1,20
t = Espesor de la armadura tubular..... t = 9,00 mm
γ_a =Coeficiente parcial de seguridad para el acero de la armadura tubular. Se toma un valor de uno coma diez (1,10)..... γ_a =1,1
d_i = Diámetro interior nominal de la armadura tubular..... d_i = 134,00 mm
$F_{u,f}$ = Coeficiente de miniración del módulo resistente de la armadura tubular en función del tipo de unión..... $F_{u,f}$ = 0,5
W_{pl} = Módulo plástico de la sección = $((d_e-2\cdot r_e)^3-d_i^3)/6$ =..... W_{pl} =156994,66 mm3
W_{el} = Módulo plástico de la sección = $\pi\cdot((d_e-2\cdot r_e)^4-d_i^4)/32*(d_e-2\cdot r_e)$ =..... W_{el} =1169918,11 mm3

RESISTENCIA ESTRUCTURAL A CORTANTE $\quad V_{c,Rd} \geq V_{Ed}$ $\quad$ **RESISTENCIA SUFICIENTE A CORTANTE**

V_{Ed} = Esfuerzo cortante de cálculo, obtenido a partir de acciones mayoradas..... V_{Ed} = 1,21 N/mm2
$V_{c,Rd}$ = Resistencia de cálculo de la sección a esfuerzo cortante. Se adoptará $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$..... $V_{c,Rd}$ = 272852,61 N/mm2

$V_{pl,Rd}$ = Valor de cálculo de la resistencia plástica de la sección a cortante según la explesión: $V_{pl,Rd} = (2\cdot A_{pr}\cdot f_y)/(\pi\cdot\sqrt{3}\cdot\gamma_a)$..... $V_{pl,Rd}$ = 272852,61 N/mm2

f_y = Límite elástico del acero de las armaduras corrugadas..... f_y = 235,00 N/mm2
γ_a =Coeficiente parcial de seguridad para el acero de la armadura tubular. Se toma un valor de uno coma diez (1,10)..... γ_a =1,1

A_{pr} = Sección reducida de la armadura tubular de acero..... A_{pr} = 3474,62 mm2
$A_{pr} = (\pi/4)\cdot((d_e-2\cdot r_e)^2-d_i^2))$

d_e = Diámetro exterior nominal de la armadura tubular..... d_e = 152,00 mm
r_e = Reducción de espesor de la armadura por efecto de la corrosión..... r_e = 1,20
d_i = Diámetro interior nominal de la armadura tubular..... d_i = 134,00 mm

RESISTENCIA ESTRUCTURAL A ESFUERZO COMBINADO DE FLEXIÓN Y CORTANTE $\quad$ **SOPORTA EL ESFUERZO COMBINADO DE FLEXION Y CORTANTE**

Si $V_{Ed}\leq 0{,}5\cdot V_{pl,Rd}$ entonces $M_{v,Rd} = M_{c,Rd}$
Si $V_{ed}>0{,}5\cdot V_{pl,Rd}$ entonces $M_{v,Rd} = (1-\rho)\cdot M_{c,Rd}$ $\quad M_{v,Rd}$ = 16769883,71 N·mm

$M_{v,Rd}$ = Resistencia de cálculo de la sección a flexión, teniendo en cuenta la interacción del esfuerzo cortante..... $M_{v,Rd}$ = 16769,88 N·m
$M_{c,Rd}$ = Resistencia de cálculo de la sección a flexión (flexión pura)..... $M_{c,Rd}$ = 16769883,71 N·mm
ρ= Factor de reducción según la expresión: $\rho=((2\cdot V_{ed}/V_{pl,Rd})-1)^2$..... ρ= 0,999982262
V_{Ed} = Esfuerzo cortante de cálculo, obtenido a partir de acciones mayoradas..... V_{Ed} = 1,21 N/mm2
$V_{pl,Rd}$ = Valor de cálculo de la resistencia plástica de la sección a cortante según la explesión: $V_{pl,Rd} = (2\cdot A_{pr}\cdot f_y)/(\pi\cdot\sqrt{3}\cdot\gamma_a)$..... $V_{pl,Rd}$ = 272852,61 N/mm2

COMPROBACION FRENTE AL HUNDIMIENTO

Guía para el proyecto y ejecución de muros de escollera en obras de carretera

Ministerio de Fomento

RESISTENCIA DE CÁLCULO FRENTE AL MODO DE FALLO DE HUNDIMIENTO

$R_{c,d} \geq N_{c,Ed}$

RESISTENCIA ESTRUCTURAL SUFICIENTE

$R_{c,d}$ = Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento (esfuerzo axil de compresión)..... $R_{c,d}$ = 191730,48 N = 19,54 Tn

$N_{c,Ed}$ = Esfuerzo axil de cálculo (a compresión) obtenido a partir de acciones mayoradas..... $N_{c,Ed}$ = 188940,60 N = 19,26 Tn

Tipo de terreno:	GRANULAR			PUEDE CONSIDERARSE LA RESISTENCIA POR PUNTA
		Índice N_{SPT} en la zona de influencia de la punta = 100		
		Resistencia a compresión simple del terreno q_u = 120,00 kPa	NO PROCEDE	
		Meteorización ≤ III , RQD>60% , q_u > 20 Mpa..... SI	NO PROCEDE	
		Longitud de empotramiento en roca (L_{emp}≥6·D).....L_{emp} = 1,05 m	NO PROCEDE	

n = Longitud del pilote en metros (USAR CANTIDADES ENTERAS)..... n = 17 m

$R_{c,d}=R_{p,d}+R_{fc,d}$ $_{c,d}=R_{e,d}$

$R_{fc,d}$ = Resistencia de cálculo frente a esfuerzos de compresión $R_{fc,d}=\Sigma_{i=1 \text{ a } n} A_{li}\cdot(r_{fc,d})_i$..... $R_{fc,d}$ = 17,00 Tn

n = Número de tramos que comprende la discretización..... n = 17 m

A_{Li} = Área lateral del micropilote en la zona comprendidadentro del tramo i-ésimo de la discretización

$(r_{fc,d})_i$ = Rozamiento unitario por fuste de cálculo en el tramo i-ésimo de la discretización

$(r_{fc,d})_i = (r_{f,lim})_i/F_r$

$(r_{f,lim})_i$ = Rozamiento unitario límite por fuste (FIG 3.3 Guía)

F_r =Coeficiente de minoración que tiene en cuenta la duración de la función estructural ..... F_r =1,65

¿Duración de la función estructural mayor de 6 meses? SI

Procedimiento de inyección IRS

Profundidad i en metros	N_{SPT}	q_u	A_{Li}	GRANULAR $(r_{f,lim})_i$	COHESIVO $(r_{f,lim})_i$	$(r_{fc,d})_i$	$(R_{fc,d})_i$
1	0	0,30 MPa	37683,78 mm2	0,06 MPa	0,00 MPa	0,04 MPa	1370,32 N
2	0	0,43 MPa	37683,78 mm2	0,06 MPa	0,00 MPa	0,04 MPa	1370,32 N
3	7	0,20 MPa	37683,78 mm2	0,13 MPa	0,00 MPa	0,08 MPa	2969,02 N
4	7	0,20 MPa	37683,78 mm2	0,13 MPa	0,00 MPa	0,08 MPa	2969,02 N
5	12	0,60 MPa	37683,78 mm2	0,18 MPa	0,00 MPa	0,11 MPa	4110,96 N
6	12	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,18 MPa	0,00 MPa	0,11 MPa	4110,96 N
7	50	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,56 MPa	0,00 MPa	0,34 MPa	12789,65 N
8	80	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
9	80	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
10	90	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
11	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
12	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
13	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
14	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
15	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
16	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
17	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
18	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
19	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
20	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
21	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
22	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
23	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
24	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
25	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N

TOTAL = 166722,16 N

$R_{p,d}$ = Resistencia de cálculo por punta $0,15\cdot R_{fc,d}$..... $R_{p,d}$ = 2,55 Tn

$R_{e,d}$ = Resistencia de cálculo en el empotramiento en roca $R_{e,d} = A_{Le}\cdot f_{e,d}+A_{pe}\cdot q_{pe,d}$..... $R_{e,d}$ = 0,00 Tn

TIPO DE ROCA PIZARRAS Y OTROS ESCQUISTOS

A_{Le} =Área lateral del pilote en el empotramiento en roca..... A_{Le} =640624,19 mm2

$f_{e,d}$ =Resistencia unitaria por fuste de cálculo en el empotramiento en roca..... $f_{e,d}$ =0,25

A_{Pe} =Área de la sección recta de la punta en el empotramiento en roca..... A_{Pe} =38913,90 mm2

$q_{Pe,d}$ = Resistencia unitaria por punta de cálculo en el empotramiento en roca..... $q_{Pe,d}$ = 0,0007 MPa

q_u = Resistencia a compresión simple en la roca..... q_u = 0,0100 MPa

5 DESVIOS DE TRAFICO SEGÚN SECCIONES TIPO DE OBRA

El objeto del presente apartado es estudiar las interferencias que se pueden producir, durante el periodo de ejecución de las actuaciones definidas en el Proyecto de Construcción, en sus distintas fases, con otros viales ya existentes y que podrían quedar interrumpidos temporalmente.
Se trata por tanto de prever y planificar en las distintas fases de ejecución de las obras una serie de desvíos que permitan la continuidad de las obras existentes, durante la realización de las mismas.
Adicionalmente a los criterios expuestos en la "Norma de Carreteras 8.3-I.C., Señalización de Obras", la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, consideró oportuno efectuar la redacción de una serie de ejemplos prácticos en el "Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas", que siguiendo las pautas y especificaciones de la Norma, puedan servir a los responsables de las obras para efectuar su señalización, en cada uno de los casos considerados, siguiendo lo indicado en los ejemplos.
A continuación y sobre la base de ejemplos prácticos desarrollados en el "Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas", se enumeran las soluciones genéricas adoptadas desvíos provisionales del tráfico motorizado rodado según situación y tipo de vía afectada:

A. Obras a ejecutar situadas fuera de plataforma y a más de 10 m de distancia de vía de tráfico rodado: en este caso se dispone del cerramiento metálico perimetral antes definido.
B. Obras a ejecutar situadas fuera de plataforma y a menos de 10 m de distancia de vía de tráfico rodado, según el tipo de vía de tráfico rodado se disponen las siguientes soluciones:
   B.1. en carretera o camino: se empleará el ejemplo 1.1 (correlación con la correspondiente figura A1/1 de la Norma 8.3-I.C.)
   B.2. en zona urbana: se empleará el ejemplo 1.1 (correlación con la correspondiente figura A1/1 de la Norma 8.3-I.C.)
C. Obras a ejecutar afectando a la plataforma y afectando al arcén/aparcamiento, según el tipo de vía de tráfico rodado se disponen las siguientes soluciones:
   C.2. en carretera o camino: se empleará el ejemplo 1.2 (correlación con la correspondiente figura A2/2 de la Norma 8.3-I.C.)
   C.3. en zona urbana: se empleará el ejemplo 1.2 (correlación con la correspondiente figura A2/2 de la Norma 8.3-I.C.)
D. Obras a ejecutar afectando a la plataforma y afectando al carril de circulación, según el tipo de vía de tráfico rodado se disponen las siguientes soluciones:
   D.1. en carretera o camino: se empleará el ejemplo 1.3 ó 1.6 (correlación con la correspondiente figura A2/2 ó A6/4 de la Norma 8.3-I.C.) según el ancho de carril libre de afección en carril afectado sea mayor o igual a 3 metros (ejemplo 1.3), o menor de este por lo que se corta el carril (ejemplo 1.6).
   D.2. en zona urbana: se empleará el ejemplo 1.3 ó 1.6 (correlación con la correspondiente figura A2/2 ó A6/4 de la Norma 8.3-I.C.) según el ancho de carril libre de afección en carril afectado sea mayor o igual a 2,75 metros (ejemplo 1.3), o menor de este por lo que se corta el carril (ejemplo 1.6).

En el apéndice 1 se adjuntan los croquis antes mencionados.
En el caso de cruces de la obra con vías de circulación, la obra se ejecutará por medias calzadas según el ejemplo 1.6 (correlación con la correspondiente figura A6/4 de la Norma 8.3-I.C.). Se corta media calzada y se ejecuta la obra de esa zona, desviando el tráfico por la media calzada restante, y a continuación se repite el proceso a la inversa.

En caso de presentarse situaciones de obra que requieran desvíos provisionales por afección a vías de tráfico, no estando estos recogidos en los desvíos proyectados en el presente Proyecto, estos se definirán para su ejecución en obra sobre la base del cumplimiento de la "Norma de Carreteras 8.3-I.C., Señalización de Obras".

5.1 SITUACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Cuando en la plataforma de una vía existan circunstancias relacionadas con la ejecución de obras fijas en dichas zonas y que puedan representar un peligro para la circulación, interfiriendo su normal desarrollo, la señalización de obras tienen por objeto:

- Informar al usuario de la presencia de las obras.
- Ordenar la circulación en la zona por ellas afectadas.
- Modificar su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.

Con ello se pretende conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra, y limitar el deterioro del nivel de servicio de la vía afectada.
Con frecuencia la ordenación de la circulación motivada por la presencia de una zona fija de obras requiere el cierre de uno o más carriles a la circulación y/ o el desvío de ésta a carriles provisionales, generalmente paralelos a los originales.
Normalmente, la realización de estas maniobras requerirá una reducción de la velocidad de los vehículos, aunque en algunos casos, como la ordenación en sentido único alternativo, puede llegar a exigir su total detención.
Deberá emplearse el número de señales que permite al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recoger su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.
La zona por la que se habilite el tráfico deberá dotarse de los elementos que garanticen su funcionalidad durante el tiempo en él se haya previsto dicha situación provisional:

- Sección suficiente: Los tramos abiertos provisionalmente al tráfico en la zona de obras dispondrá de una anchura mínima de 6 m. Si este mínimo no pudiera alcanzarse se habilitará el tráfico en cada sentido alternativamente.
- Señalización y balizamiento adecuada para mantener unas condiciones de seguridad vial razonables. En los cortes parciales o cuando el tráfico se habilite alternativamente por sentidos se ha previsto además de la señalización oportuna, la presencia de sendos peones "señalistas" antes y después de la zona de obras.

La señalización propuesta para las situaciones provisionales cumplirá en todo momento lo establecido en la Norma de Carreteras 8.3.-IC, "Señalización de Obras", aprobada por O.M. de 31 de Agosto de 1.987 (modificada parcialmente por Decreto 208/89, de 3 de Febrero) del M.O.P.U. y con la publicación "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas", publicado por el Ministerio de Fomento, con las particularidades que a continuación se realizan:

5.1.1 OPERARIOS

Deberán ir provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retrorreflectantes, de modo que puedan ser percibidos lo más claramente posible en cualquier situación atmosférica.

5.1.2 MÁQUINAS Y VEHÍCULOS

Se recomienda que las máquinas y vehículos que se utilicen sean de colores blanco, amarillo o naranja.

5.1.3 SEÑALES

Se utilizarán las señales de Norma 8.3-I.C, de acuerdo con las especificaciones que allí se señalan. Se tendrá en cuenta además lo que se señala a continuación:

- Todas las señales serán retrorreflectantes, con Nivel 2.
- Los paneles direccionales llevarán siempre luces ámbar intermitentes. Las luces serán de f >200 mm, con una intensidad de iluminación mínima de 900 candelas en servicio nocturno y de 3.000 candelas en diurno cuando la fuente de alimentación sea halógena, y de 1,5 julios si son de tipo xenón.
- Las señales colocadas en vehículos irán sobre el propio vehículo o en bastidores, en los que como máximo se colocarán dos señales, pudiendo ir acompañadas de señales luminosas ámbar direccionales o intermitentes compuestas por 5 Uds. de luz halógena dispuestas en línea con f >200 mm y con un mínimo de 900 candelas para iluminación nocturna y de 3.000 candelas para iluminación diurna.
- Las flechas deberán configurarse sobre un panel negro no reflectante, y el encendido de sus elementos luminosos será simultáneo.
- Se admitirá cualquier otro tipo de señales luminosas, siempre que se cumplan los mínimos indicados.
- Las dimensiones mínimas de las señales utilizadas en señalización móvil serán las clasificadas como “normales” en la Tabla 4 de la Norma 8.3 – I.C.
- Para la colocación de las señales hay que tener en cuenta el hecho de que dichas señales obedecen a la presencia de un obstáculo excepcional que va a obligar al conductor usuario a realizar maniobras inhabituales. Por ello la señalización a colocar debe ser creíble, perceptible lo más rápidamente posible en cualquier circunstancia, imperativa, pero de modo que sus coacciones sean las mínimas, para garantizar plenamente tanto la seguridad de los usuarios como la de los trabajadores. Los excesos en las restricciones conducen frecuentemente a resultados contrarios a los buscados ya que el usuario puede dejar de creer en el mensaje que se le indica y actuar según su criterio personal.
- Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo que el personal que las coloque vaya siendo protegido por las señales precedentes.

- Si se coloca un panel complementario, TS-810, indicando la longitud de la obra no hará falta colocar la señal de fin de prohibición o restricción.
- Tan pronto finalice la obra se retirarán los vehículos con señales y se recogerá toda la señalización relativa a las obras, efectuándolo en orden inverso a su colocación.

- La señalización de obra permanecerá el tiempo estrictamente necesario y se recogerá y trasladará inmediatamente después de que se interrumpa el trabajo.
- Durante el periodo de ejecución de la obra se usarán dispositivos de defensa TD, tipo New Jersey, para delimitar el carril distinto al tráfico y la zona de trabajo.

Además se dispondrán las siguientes señales en cada acceso a la intersección:

- Señales de peligro TP, en concreto de obras (Tp-18), estrechamiento en la calzada (Tp-17), semáforos (Tp-3)

TP-18

TP-17

TP-3

- Señales de reglamentación y prioridad TR en concreto; de limitación de velocidad (TR-301) y paso obligatorio (TR-401a)

TR-301

TR-401 a

- Señales y dispositivos manuales TM, en concreto , disco azul de paso permitido (TM-2) y disco de stop de paso prohibido (TM-3)

TM-2

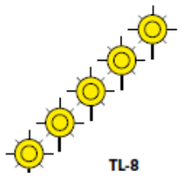
TM-3

- Elementos de balizamiento reflectantes TB, conos (TB-6).

TB-6

- Elementos luminosos TL, en concreto semáforo (TL-1) y cascada luminosa (TL-8).

TL-1


TL-8

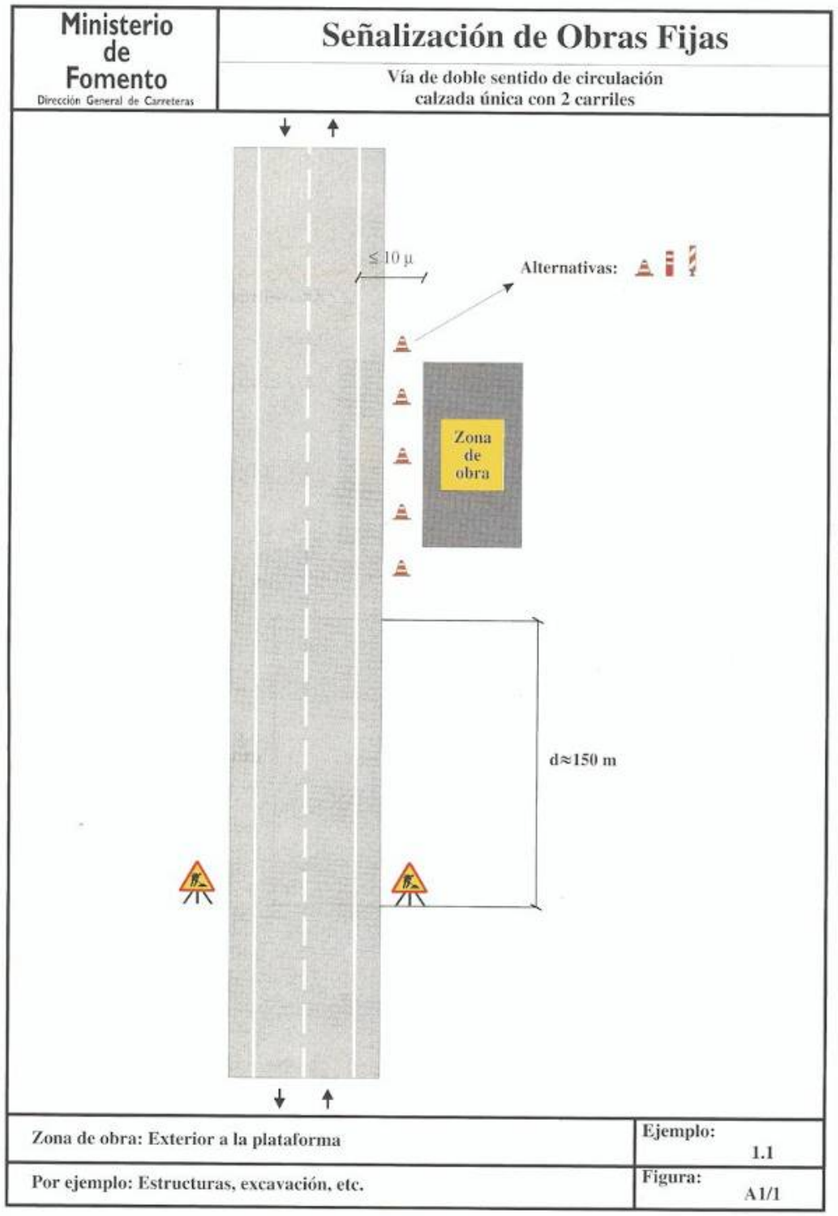
- Dispositivos de defensa TD, en concreto, tipo New Jersey (TD-1).

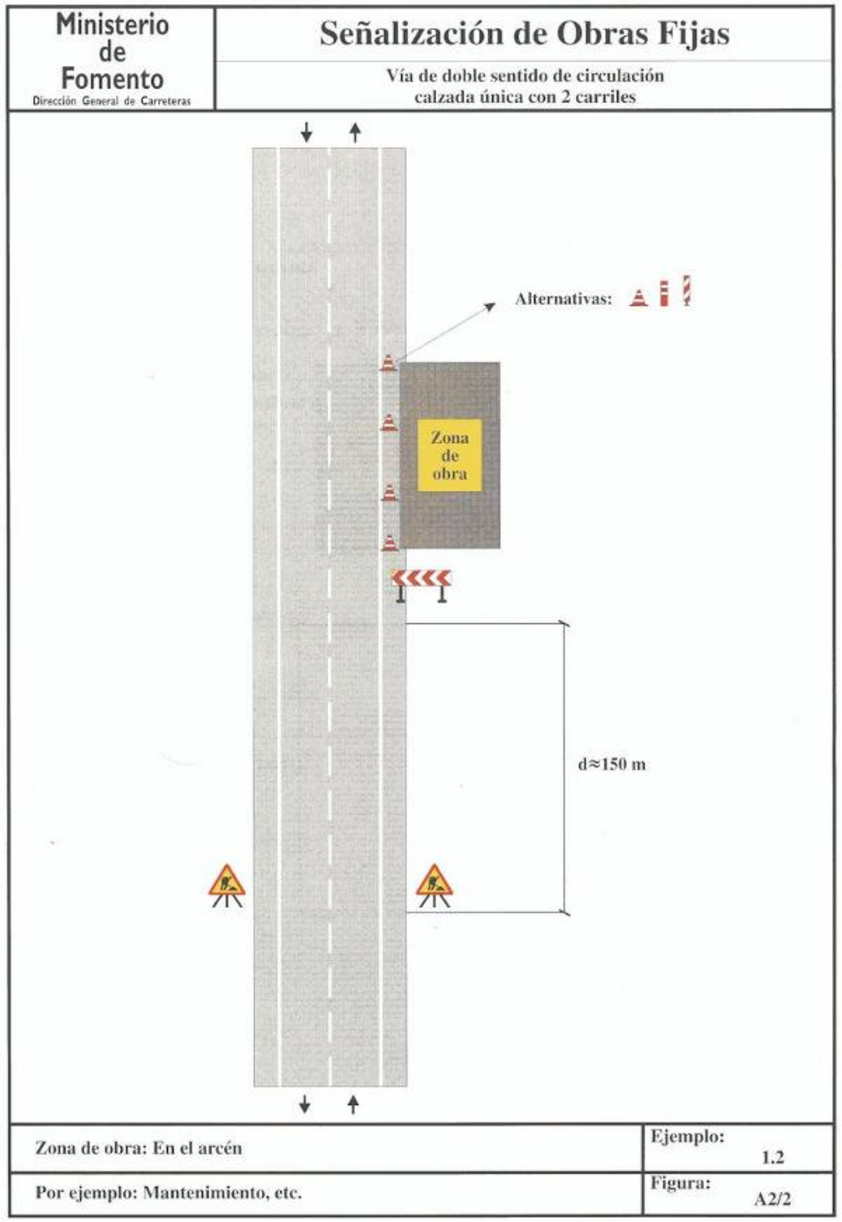
Salvo justificación, deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de señalización y balizamiento y defensa incluido en el catálogo que contiene el anexo 1 de la I.C. en el capítulo de “Señalización, balizamiento y defensa de obras”.
De conformidad con el artículo 54 de la Ley sobre Tráfico, Circulación de vehículos a motor y Seguridad vial y el artículo 133 del Reglamento General de Circulación, al ser prioritaria la señalización circunstancial, en este caso obra, sobre la señalización permanente no será precisa la supresión temporal de la señalización permanente en la zona de obras.

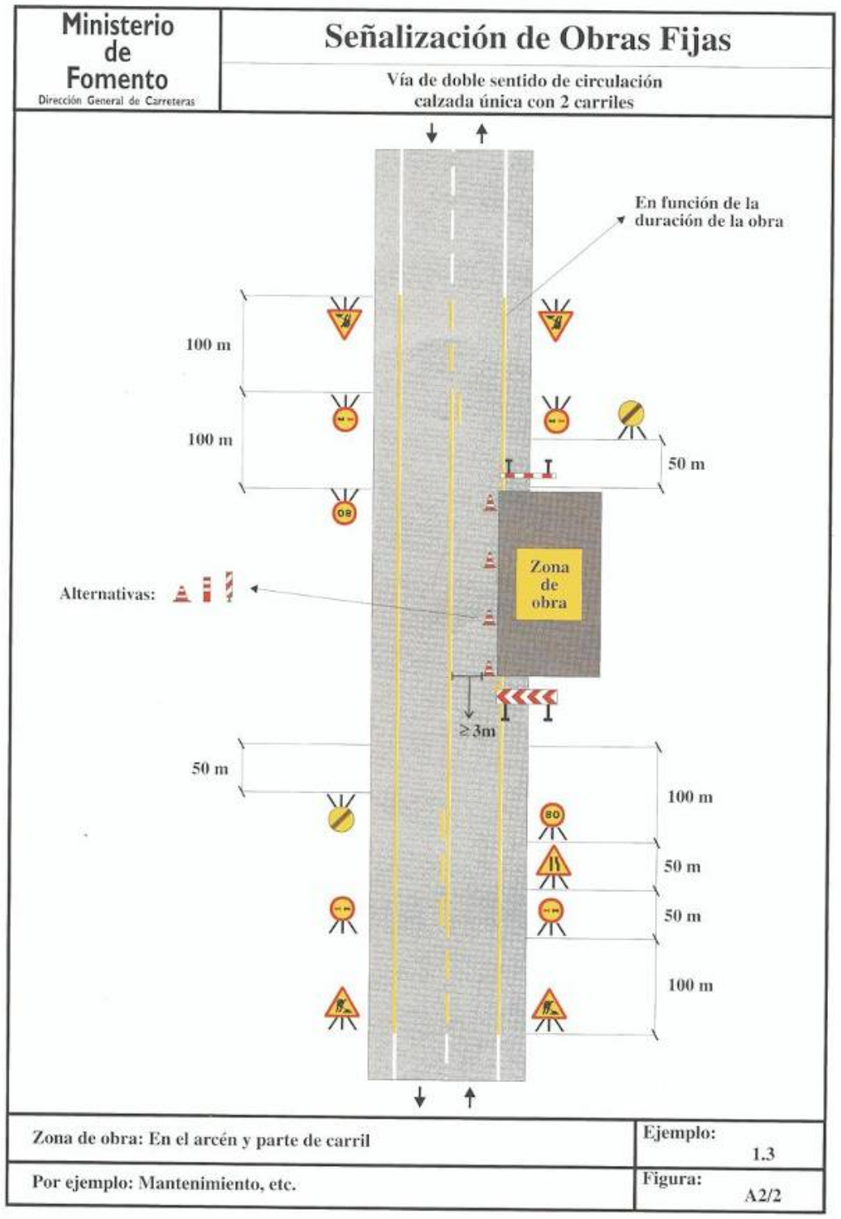
5.2 CONCLUSIONES

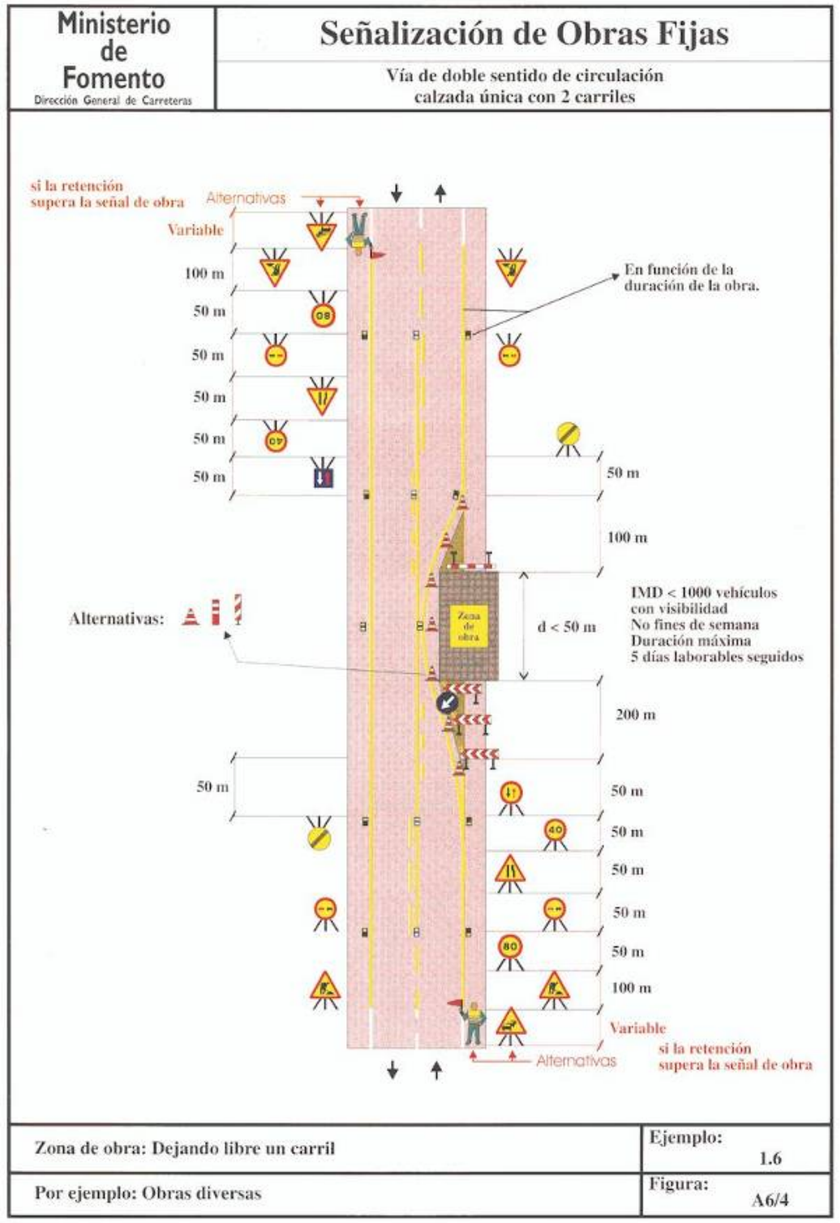
Las soluciones definidas en el presente anejo prevén las soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras, debiendo en cualquier caso la empresa contratista restituir los movimientos afectados por los cierres eventuales de carril para la ejecución de los trabajos, disponiendo de señalización adecuada tanto en número como en tipología respecto a la normativa vigente.
En el **Apéndice I** se adjuntan fichas de desvíos provisionales (publicadas por el Ministerio de Fomento) donde se muestra las distintas soluciones posibles a adoptar en las afecciones en la vía de servicio.

APÉNDICE I: FICHAS DE DESVÍOS PROVISIONALES


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
≤10 µ
Alternativas:
Zona de obra
d≈150 m
Zona de obra: Exterior a la plataforma
Ejemplo: 1.1
Por ejemplo: Estructuras, excavación, etc.
Figura: A1/1


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
Alternativas:
Zona de obra
d≈150 m
Zona de obra: En el arcén
Ejemplo: 1.2
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Figura: A2/2


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
En función de la duración de la obra
100 m
100 m
50 m
Zona de obra
Alternativas:
≥ 3m
50 m
100 m
50 m
50 m
100 m
Zona de obra: En el arcén y parte de carril
Ejemplo: 1.3
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Figura: A2/2


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
si la retención supera la señal de obra
Alternativas
Variable
100 m
50 m
50 m
50 m
50 m
50 m
En función de la duración de la obra.
50 m
100 m
Alternativas:
Zona de obra
d < 50 m
IMD < 1000 vehículos
con visibilidad
No fines de semana
Duración máxima
5 días laborables seguidos
200 m
50 m
50 m
50 m
50 m
50 m
50 m
100 m
Variable
si la retención supera la señal de obra
Alternativas
Zona de obra: Dejando libre un carril
Ejemplo: 1.6
Por ejemplo: Obras diversas
Figura: A6/4

ANEJO Nº 8: EXPROPIACIONES

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN
2 CONCLUSIÓN

1. INTRODUCCION.

La finalidad del presente anejo es doble, en primer lugar ha de servir para poder ajustarse a los requisitos necesarios que ineludiblemente debe de reunir todo proyecto para cumplimentar el trámite de su aprobación definitiva por la Junta de Andalucía, de conformidad con la legislación vigente y en segundo lugar, igualmente debe servir de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación de dicho Organismo, de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto de referencia. Por consiguiente, este anejo tiene, como cometido inicial la finalidad de definir, con toda la precisión posible, los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el mismo, y en segundo lugar, dar a conocer, para uso exclusivo de la Administración Expropiante, el Presupuesto de los bienes y derechos que son de necesaria ocupación.
Para la ejecución del proyecto que nos ocupa de PROYECTO DE "**Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000**" no será necesario una ocupación permanente de terrenos correspondientes a propietarios particulares. Y tampoco existirán ocupaciones temporales ni afección a servidumbres.

2. CONCLUSIÓN.

Toda la actuación se realiza en dominio público correspondiente a la carretera A-4132 por lo que **no son necesarias actuaciones ni valoración de expropiaciones, ocupaciones temporales o servidumbres**.

ANEJO Nº 9: PLAN DE OBRAS

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE
2 CONSIDERACIONES PREVIAS
2.1 CARÁCTER ORIENTATIVO DEL ESTUDIO
2.2 HOLGURAS DE PROGRAMACIÓN
3 REALIZACIÓN DEL PLAN.
4 CONTROL DE OBRA
4.1 INTRODUCCIÓN
4.2 FASE DE LA ACTUACIÓN
4.3 CONTROL DE OBRA
5 GRÁFICO DE GANTT.

APÉNDICE I DIAGRAMA DE BARRAS TIPO GANTT Y CURVA DE VALORACIÓN

1 OBJETO Y ALCANCE

Se redacta el presente Anejo "Plan de Obra", dando cumplimiento a los artículos, a los Artículos 223.1 párrafo e) de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público y el 131.2 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
Se hacen en este anejo consideraciones acerca de la planificación en la ejecución de los trabajos, la duración previsible de cada uno de los principales tajos en obra y su racional ordenación secuencial.
Ha de tenerse en cuenta, que el presente estudio se realiza a nivel de proyecto y por consiguiente su único objeto es la comprobación de que las obras proyectadas pueden construirse, a los precios previstos y en el plazo que se obtiene, siempre que se cuente con la dotación de personal y equipos que aquí se ha previsto

2 CONSIDERACIONES PREVIAS

2.1 CARÁCTER ORIENTATIVO DEL ESTUDIO

Debe advertirse que, conocido el tipo de obra a realizar, y los volúmenes de la misma que de cada parte de obra han de ejecutarse, es posible estudiar un planning orientativo; pero ello no será factible con todo el rigor y exactitud con que la ejecución de la obra será desarrollada en el momento de la construcción, y ello en razón a que en la fase de redacción del proyecto no es posible conocer en detalle aspectos tan importantes e influyentes en la ordenación de los trabajos como el período estacional en que haya de ejecutarse la obra (se ha supuesto, dado el tipo de obra a realizar, que el período incluye fundamentalmente el período estival), las características y rendimiento de los equipos de construcción, la fiabilidad de los programas de suministros, etc.

2.2 HOLGURAS DE PROGRAMACIÓN

En base a la ordenación secuencial de los distintos tramos en los que se subdivide la obra y siguiendo criterios operativos y de una distribución racional de los equipos, en la programación se determinan las holguras de comportamiento de las distintas tareas a ejecutar. Quedan las holguras indicadas para que la empresa adjudicataria de las obras adapte la planificación a sus propias posibilidades reales, y a los requisitos de plazo impuestos en la contratación.

3 REALIZACIÓN DEL PLAN.

Para la realización del Plan de Obra, se ha seguido la siguiente metodología:

- Se ha determinado los medios necesarios para ejecutar las obras, a partir de las mediciones, maquinaria y el personal indicados.
- Se definen las distintas actividades que forman el conjunto de las obras, mediante la agrupación o división de las unidades de obra definidas en el anejo de "*Justificación de precios"*, de donde se deducen igualmente los rendimientos para cada una de dichas actividades.
- Finalmente se ha establecido un orden de ejecución de las distintas actividades y se ha obtenido el diagrama de barras correspondiente a la programación propuesta

La estructura presupuestaria del proyecto contempla los siguientes capítulos:

Capítulo 1. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740
Capítulo 2. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120
Capítulo 3. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530
Capítulo 4. ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690
Capítulo 5. MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610
Capítulo 6. MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230
Capítulo 7. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970
Capítulo 8. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720
Capítulo 9. SEGURIDAD Y SALUD

El plazo de ejecución de la obra es de **TRES (3) MESES**, contado a partir del primer día hábil siguiente a la fecha de la firma del acta de comprobación y replanteo y orden de inicio de las obras.
El plan de obra definitivo será presentado por la empresa constructora asignada para la ejecución de las obras a la Dirección Facultativa.

4 CONTROL DE OBRA

4.1 INTRODUCCIÓN

La realización de una obra pública de infraestructura viaria como la que es objeto del presente proyecto requiere, tanto por parte de la Empresa Constructora a la que se adjudique la ejecución de la obra, como por parte del Servicio de la Administración encargado de dirigirla, la preparación de una organización, el diseño de unas tareas de control y el trabajo de unos equipos técnicos encargados de realizar dichas tareas.
Aun cuando las circunstancias presentes en el periodo de la construcción (disponibilidades de personal idóneo en plantilla, simultaneidad o no con otras actuaciones de los programas en curso, necesidad o no de asistencias técnica contratada al efecto, etc.), pueden modificar ligeramente las soluciones a adoptar, se desarrolla en este anejo un estudio de estos aspectos organizativos que puede servir de directriz a seguir en el momento de la realización.

4.2 FASE DE LA ACTUACIÓN

En este tipo de obras, las actividades pueden clasificarse en las siguientes fases de ejecución y desarrollo de la actuación.

Fase preliminar

Comprende los estudios y trabajos a realizar desde la terminación de la redacción del proyecto y su aprobación definitiva, su orden de contratación, y el anuncio de la licitación.

En este periodo el Contratista que se proponga presentarse a la licitación, deberá estudiar el proyecto, sus problemas constructivos, disponibilidad de canteras y yacimientos, maquinaria necesaria, etc., de forma que le permita fijar los precios a los que puede comprometerse a realizar los trabajos, y, por tanto, el coeficiente de licitación con que pueda concurrir.
Durante el mismo tiempo la Administración debe resolver los problemas de disponibilidad de terrenos requeridos por la obra, concertar las modificaciones de servicios a que hubiese lugar, con las compañías y organismos competentes, y seleccionar el equipo de obra.

Fase preparatoria

Comprende las actividades por las que pasa la obra desde la adjudicación hasta su iniciación y en ellas deben realizarse y cumplirse la normativa oficial y las estipulaciones del contrato.
En este periodo se efectuarán:

- Instalaciones: caseta de obra, zona de estacionamiento de maquinaria, talleres de obra, almacenillo, etc.
- Replanteo definitivo: marcado en presencia del contratista las referencias de alineaciones, niveles, línea de ocupación, etc.
- Orden de iniciación: que marca la fecha a partir de la cual empiezan a contarse los plazos del contrato.

Fase de construcción

Comprende los estados por los que pasa la obra desde su iniciación hasta la recepción.
En este periodo se desarrollan los trabajos siguientes:

- Ejecución de las obras, por parte del Contratista, con arreglo a las determinaciones del proyecto.
- Brigada topográfica, que debe efectuar de forma acorde con la rutina establecida las comprobaciones periódicas de replanteos, nivelaciones, etc. de la obra que va siendo ejecutada.
- Grupo de Control y Vigilancia, que debe controlar por medios propios, o con ayuda de asistencia técnica contratada al efecto, las calidades de los materiales, realizar los ensayos exigidos y efectuar las mediciones de las obras realizadas.
- Oficina de Obra, donde se centralice el mantenimiento del Diario de la obra, la correspondencia, los gráficos de seguimiento de las tareas constructivas, etc.
- Partes e informes, tanto los de rutina (diarios) como los incidentales, órdenes, informes mensuales o quincenales, actas, certificaciones, etc.

Fase final

Comprende los estados por los que pasa la obra desde su recepción, hasta la liquidación definitiva.
En este periodo se realiza:

- Aprobación de la obra realizada y recepción, a la terminación de los trabajos y efectuadas las pruebas de carga.
- Liquidación, en la que figura la medición final, su valoración y el saldo resultante respecto de las certificaciones extendidas a buena cuenta.
- Informe final, en el que se reseña un breve resumen del desarrollo de la actuación, incidencias destacables de la misma y resultados obtenidos.

4.3 CONTROL DE OBRA

Durante el periodo que se ha denominado Fase de construcción, con posible prolongación durante el periodo de garantía, se llevarán a cabo las labores de control de las obras, que pueden clasificarse en:

- Control geométrico
- Control cuantitativo
- Control cualitativo

Todos ellos bajo la Dirección del Ingeniero Director de las Obras, con la colaboración del Jefe de Obra, y llevada a cabo por el equipo técnico anteriormente descrito (brigada topográfica, grupo de control y vigilancia y oficina de obra), con arreglo a las siguientes directrices (que no tienen carácter exhaustivo).

Control geométrico

Que consiste en garantizar que los mismos trabajos responden en geometría, forma y dimensiones a las determinaciones del Proyecto aprobado y a las modificaciones al mismo debidamente autorizadas.

- Comprobación o constitución de la red básica de apoyo, y reposición de las bases cuantas veces sea necesario.
- Replanteo de las obras, toma de perfiles transversales del terreno, conforme al avance de los trabajos.
- Comprobación, en general, de los supuestos del proyecto en cuanto a su geometría.
- Nivelación de elementos estructurales y de obras de fábrica: zapatas, dinteles, tableros, etc.

Control cuantitativo

Consistente en la medición de las diversas unidades de obra, comprobando que la misma se ajusta y corresponde a lo previsto en los Planos y Mediciones del Proyecto y a las modificaciones autorizadas; en especial a aquellas partes y unidades que, por quedar ocultas, son de difícil o imposible medición posterior.

- Comprobación de las dimensiones de las obras ejecutadas, garantizando que se encuentran dentro de las especificaciones y tolerancias establecidas.
- A estos efectos se realizan todas las comprobaciones que se juzguen necesarias, estableciendo previamente en gabinete las cotas y dimensiones intermedias que deben tener las distintas partes de la obra para su posterior comprobación y seguimiento.
- Todas estas comprobaciones y mediciones se ajustarán a la marcha de las obras, de manera que no produzcan interferencias y retrasos en los trabajos del Contratista.

- Comprobación de armaduras, cimientos, y en general, como ya se ha dicho anteriormente, de las partes que han de quedar ocultas, formando los oportunos croquis de obra ejecutada.
- Medición continua de las obras según se vayan ejecutando, y dibujo de los planos de definición que sirvan a las correspondiente valoración periódica y liquidación final de la obra.
- Todas estas tareas deberán servir de base al programa de seguimiento de la obra, con el fin de poder elaborar:
- Informes periódicos relativos a las partes de obra ejecutadas con inclusión de los correspondientes planos de definición.
- Estado de la obra en relación con el programa de trabajos, incluyendo la elaboración y puesta al día de los siguientes esquemas para el control gráfico de la programación y seguimiento de la obra ejecutada, mediante el dibujo de gráficos o diagramas de barras relativos al avance de:

  - Los movimientos de tierras
  - La señalización provisional de la obra
  - Las tareas de drenaje
  - Los firmes y pavimentos
  - Las obras e instalaciones complementarias (señalización definitiva, protecciones, alumbrado, etc.)

Todos estos gráficos deberán tener una puesta al día como mínimo semana.

- Medición al origen de todas las unidades de obra, valoradas a los precios de contrato, con destino a la certificación mensual y, por último, a la liquidación.
- Previsión del volumen de obra a ejecutar en todas las unidades hasta la final terminación de la obra.

Control cualitativo

El cual consiste en garantizar que los materiales, puesta en obra y unidades de obra terminadas se ajustan a las prescripciones del proyecto y sus modificaciones autorizadas.
En el presente proyecto, este control de calidad deberá extenderse, fundamentalmente a:

- Obras de Trabajos Previos y Demoliciones
- Obras de Movimiento de tierras
- Obras de Firmes y pavimentos
- Obras Complementarias, Drenajes y Reposiciones
- Obras de Señalización y Balizamiento

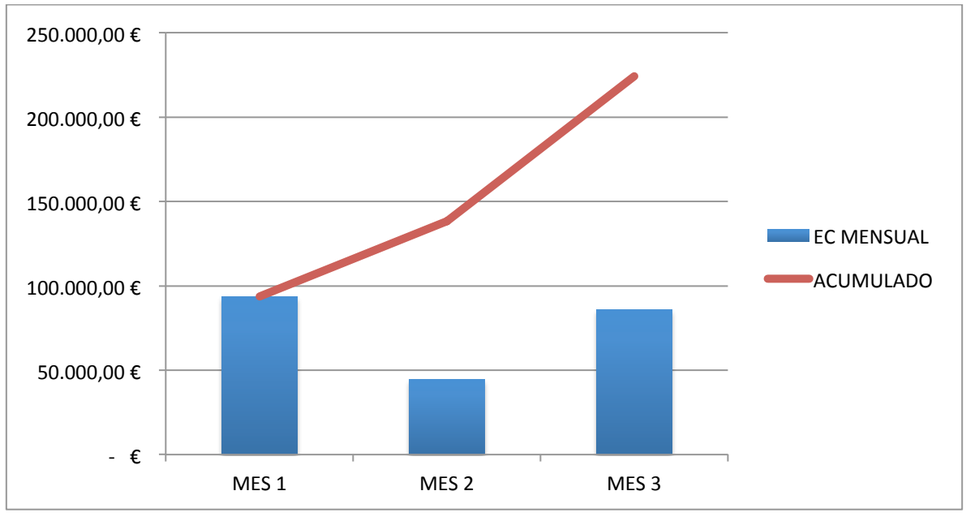
5 GRÁFICO DE GANTT.

El Gráfico de Gantt es la forma habitual de presentar el plan de ejecución de un proyecto, recogiendo en las filas la relación de actividades a realizar, y en las columnas la escala de tiempos que se manejen, mientras la duración y situación en el tiempo de cada actividad se representan mediante una línea dibujada en el lugar correspondiente.

Este gráfico será de uso constante a lo largo de la ejecución del proyecto, y será una herramienta básica de seguimiento y control de la buena evolución de las obras.
Se ha realizado dicho gráfico sobre el programa de ejecución de las obras definidas en el presente proyecto. Se han considerado unidades o grupos de unidades que se corresponden con los distintos capítulos del proyecto. Se adjunta Diagrama de Gantt en el **APÉNDICE I** y un gráfico de la repercusión mensual de la obra durante los **TRES (3) MESES** de duración de la misma.

APÉNDICE I: DIAGRAMA DE BARRAS TIPO GANTT Y CURVA DE VALORACIÓN

	MES 1	MES 2	MES 3
Capítulo 1. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740			
Capítulo 2. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120			
Capítulo 3. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530			
Capítulo 4. ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690			
Capítulo 5. MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610			
Capítulo 6. MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230			
Capítulo 7. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970			
Capítulo 8. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720			
Capítulo 9. SEGURIDAD Y SALUD			
EJECUCIÓN MATERIAL EN EL MES	**65.080,31 €**	**31.037,95 €**	**59.580,40 €**
13% GG + 6% BI	12.365,26 €	5.897,21 €	11.320,28 €
SUMA	**77.445,56 €**	**36.935,16 €**	**70.900,67 €**
21% IVA	16.263,57 €	7.756,38 €	14.889,14 €
EJECUCIÓN CONTRATA CON IVA	**93.709,13 €**	**44.691,54 €**	**85.789,81 €**
E.C. ACUMULADA	**93.709,13 €**	**138.400,67 €**	**224.190,48 €**



ANEJO Nº 10: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE
2 NORMATIVA DE APLICACIÓN
3 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
3.1 DETERMINACIÓN DEL GRUPO
3.2 DETERMINACIÓN DEL SUBGRUPO
3.3 DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA
3.4 RESUMEN

1 OBJETO Y ALCANCE

En el presente anejo se determinará la clasificación que debe satisfacer el contratista adjudicatario de las obras definidas en el Proyecto de Construcción.

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La clasificación del contratista será necesaria en aquellos casos especificados en el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público, estando vigente para la determinación de los grupos, subgrupos y categorías el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas (RD 1098/2001) y el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

3 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente y sólo se tendrá en cuenta aquellos capítulos que superen el 20% del Presupuesto Base de Licitación.
Según el artículo 25 del Reglamento, la Clasificación que los órganos de contratación exijan a los licitadores de un contrato de obras será determinado con sujeción a las normas que siguen:

1. En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.
2. Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:
   a) El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.
   b) El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.
3. Cuando en el conjunto de las obras se dé la circunstancia de que una parte de ellas tenga que ser realizada por casas especializadas, como es el caso de determinadas instalaciones, podrá establecerse en el pliego de cláusulas administrativas particulares la obligación del contratista, salvo que estuviera clasificado en la especialidad de que se trate, de subcontratar esta parte de la obra con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos. El importe de todas las obras sujetas a esta obligación de subcontratar no podrá exceder del 50 por 100 del precio del contrato.
4. Cuando las obras presenten partes fundamentalmente diferenciadas que cada una de ellas corresponda a tipos de obras de distintos subgrupos, será exigida la clasificación en todos ellos con la misma limitación señalada en el apartado 2, en cuanto a su número y con la posibilidad de proceder como se indica en el apartado 3.
5. La clasificación en un grupo solamente podrá ser exigida cuando por la naturaleza de la obra resulte necesario que el contratista se encuentre clasificado en todos los subgrupos básicos del mismo.
6. Cuando solamente se exija la clasificación en un grupo o subgrupo, la categoría exigible será la que corresponda a la anualidad media del contrato, obtenida dividiendo su precio total por el número de meses de su plazo de ejecución y multiplicando por 12 el coeficiente resultante.
7. En los casos en que sea exigida la clasificación en varios subgrupos se fijará la categoría en cada uno de ellos teniendo en cuenta los importes parciales y los plazos también parciales que correspondan a cada una de las partes de obra originaria de los diversos subgrupos.
8. En los casos en que se imponga la obligación de subcontratar a que se refiere el apartado 3, la categoría exigible al subcontratista será la que corresponda a la vista del importe de la obra a subcontratar y de su plazo parcial de ejecución.

En la tabla siguiente aparece el Presupuesto de Ejecución Material de cada uno de los capítulos de los que consta el proyecto y el porcentaje sobre el total, así como las partidas más importantes ordenadas por importe:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	Capítulo 1. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740	10.176,94	6,54
02	Capítulo 2. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120	37.008,69	23,77
03	Capítulo 3. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530	16.666,03	10,70
04	Capítulo 4. ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690	7.734,74	4,97
05	Capítulo 5. MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610	10.318,15	6,63
06	Capítulo 6. MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230	11.756,41	7,55
07	Capítulo 7. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970	30.061,91	19,31
08	Capítulo 8. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720	28.289,84	18,17
09	Capítulo 9. SEGURIDAD Y SALUD	3.685,94	2,37
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**155.698,65**	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	%	% AC.
E11	403,00	m	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.	73,01	29.423,03	18,90	18,90
E22	373,81	t	Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.	43,25	16.167,28	10,38	29,28
E07	66,25	m3	Mampostería colocada en alzados.	205,82	13.635,58	8,76	38,04
E18	463,15	m3	Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.	23,80	11.022,97	7,08	45,12
E50	102,00	m	Ejecución de micropilote 225 mm	102,92	10.497,84	6,74	51,86
E23	16,83	t	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.	490,28	8.251,41	5,30	57,16
E45	2.053,90	m	Acero laminado estructural S235JR en pieza compuesta de perfiles	3,77	7.743,20	4,97	62,13
E04	106,78	m3	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.	69,88	7.461,79	4,79	66,93
E15	440,10	m3	Excavación en desmonte en roca.	16,43	7.230,84	4,64	71,57
E33	214,00	m	Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular.	20,89	4.470,46	2,87	74,44
E25	132,00	m	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.	29,35	3.874,20	2,49	76,93
ESS	1,00		Seguridad y salud	3.685,94	3.685,94	2,37	79,30

Así pues, el Contratista deberá estar en posesión de las clasificaciones que se obtengan para:

FIRMES

3.1 DETERMINACIÓN DEL GRUPO

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas se recogen los grupos generales establecidos como tipos de obra, que son los siguientes:

A.- Movimiento de tierras y perforaciones
B.- Puentes, viaductos y grandes estructuras
C.- Edificaciones
D.- Ferrocarriles
E.- Hidráulicas
F.- Marítimas
G.- Viales y pistas
H.- Transportes de productos petrolíferos y gaseosos
I.- Instalaciones eléctricas
J.- Instalaciones mecánicas
K.- Especiales

El contratista de este proyecto debe pertenecer a los siguientes grupos:

- **G.- VIALES Y PISTAS**, para "Firmes"

3.2 DETERMINACIÓN DEL SUBGRUPO

Los subgrupos establecidos en el grupo G son los siguientes:

Subgrupo 1. Autopistas, autovías
Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje
Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico
Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas
Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales
Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

El Contratista del presente proyecto debe pertenecer al **subgrupo:**

- **6 "Obras viales sin cualificación específica"**.

3.3 DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA

Según el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, "Categorías de clasificación de los contratos de obras", los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.
Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Se fijará la categoría teniendo en cuenta los importes parciales y los plazos también parciales que correspondan a cada una de las partes de obra originaria de los diversos subgrupos

3.4 RESUMEN

Dado lo indicado anteriormente, se propone la licitación de la obra con la siguiente clasificación:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	**6**	**2**

ANEJO Nº 11: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE
2 COSTES DIRECTOS
2.1 MANO DE OBRA
2.1.1 RETRIBUCIÓN DE CARÁCTER SALARIAL
2.1.2 RETRIBUCIÓN DE CARÁCTER EXTRASALARIAL
2.1.3 HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO
2.1.4 RESULTADOS DE CÁLCULO
2.2 MAQUINARIA
2.2.1. RESUMEN DEL METODO DE CALCULO DE LA DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
2.2.2. COSTES HORARIOS DE LA MAQUINARIA
2.3 MATERIALES
3 COSTES INDIRECTOS
3.1 CALCULO DE LOS COSTES INDIRECTOS
4 COMPOSICION DE PRECIOS

1 OBJETO Y ALCANCE

En el presente Anejo se desarrolla el cálculo de los precios unitarios de las unidades de obra que han servido de base para la confección del presupuesto. Este Anejo carece de carácter contractual y su misión es exponer la situación del mercado y elaborar los cuadros de precios que sí son contractuales, y en los que figuran lo estrictamente necesario para el correspondiente abono de unidades de obra completas o incompletas.
Los precios unitarios se obtendrán mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Pu = \left(1 + \frac{K}{100}\right)Cu$$

siendo:
Pu = precio unitario de ejecución material en euros
K = porcentaje correspondiente a los costes indirectos
Cu = coste directo de la unidad de obra en euros

Para el cálculo y justificación de precios de las distintas unidades de obra de este proyecto se parte del coste de los materiales, maquinaria y de la mano de obra, para cuyo cálculo se han seguido las prescripciones incluidas en las siguientes normativas y publicaciones:

- Real Decreto Legislativo 30/2007 de 30 de Octubre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del sector Público publicado en el BOE del 31 de Octubre de 2007, derogando la anterior Ley de 2000.
- Real Decreto Legislativo 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas publicado en el BOE del 26 de octubre de 2001. Siempre que no entre en contradicción con la Ley anterior, que todavía no tiene reglamento
- Orden Ministerial de 8 de marzo de 1972 (BOE del 30), por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de estudios y servicios técnicos competencia del Ministerio de Obras Pública y Urbanismo.
- Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 (BOE de 25 de julio), por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado. Se refiere a la determinación de costes indirectos.
- Orden Ministerial de 21 de Mayo de 1979 (BOE nº 127 de 28 de Mayo), por la que se dictan normas de aplicación de los artículos 67, 68 y 76 del Reglamento General de la Ley de Bases de Contratos del Estado.
- Tablas salariales para las industrias de la construcción y obras públicas de la provincia de Granada publicado en el BOE Nº 65 de 17 de Marzo de 2009, en vigor en la actualidad.
- Resolución de 5 de Marzo de 2008 por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación de la Revisión Salarial para los años 2007-2008 del Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de la provincia de Granada (BOP de 3 de Abril de 2008).
- Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de la provincia de Granada para el año 2015
- Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Estatuto de los Trabajadores.
- Manual de costes de Maquinaria, editado por SEOPAN, que mantiene los criterios generales del Método de Cálculo para la Obtención del Coste de Maquinaria en Obras de Carreteras, publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se han considerado igualmente, para la elaboración del presente Anejo, los siguientes documentos del Proyecto:

- Memoria descriptiva
- Anejo nº 8.- Plan de Obras
- Presupuesto

Además, se ha utilizado una Base de Precios simples y de unidades de obra de elaboración propia, y particularizada para la ubicación geográfica de las obras.

2 COSTES DIRECTOS

Se consideran “costes directos”:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervengan directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra que queden integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución. En los materiales que queden incorporados a las unidades de obra de que formen parte se tomará en consideración su calidad, el precio de origen y los gastos de transporte
- Maquinaria. Se considerarán los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra, así como los gastos de personal, combustible, energía, etc, que tengan lugar por el funcionamiento de la maquinaria e instalaciones citadas, obteniendo su rendimiento referido a las unidades en las que realmente se empleen, con lo que se cifrará el costo de dicho gasto por unidad de obra ejecutada.

2.1 MANO DE OBRA

Para la determinación del coste horario de las distintas categorías laborales, se ha considerado el Convenio Colectivo Laboral vigente para el sector de la Construcción y Obras Públicas, de la Provincia de Granada, para el año 2013, con las tablas salariales revisadas para el año 2009, y según el calendario laboral vigente para el sector de la Construcción de la provincia de Granada para el año 2013.
Los costes de la mano de obra que han de intervenir en los distintos precios se obtienen para las diversas categorías laborales. Las horas de trabajo se establecen según el calendario laboral para el año 2015 siendo 1.746 horas, lo que supone 218,25 días de trabajo efectivo. El personal tendrá derecho a unas vacaciones anuales de 30 días naturales.
Los costes horarios de las diferentes categorías laborales se han obtenido aplicando la fórmula tipo que se indica en la Orden de 21 de Mayo de 1979 del MOPU, publicada en el B.O.E. nº 127 de 28 de Mayo sobre aplicación de los artículos 67,68 y 76 del Reglamento General de la Ley de Bases de Contratos del Estado. Esta fórmula es la siguiente:

$$\mathbf{C = 1{,}40 \times A + B}$$

donde:

- C: es el coste horario para la empresa en euros / hora
- A: es la retribución total del trabajador con carácter salarial en euros / hora
- B: es la retribución total del trabajador con carácter no salarial, en euros / hora.

2.1.1 RETRIBUCIÓN DE CARÁCTER SALARIAL

Salario Base:
El salario base es aquella parte de la retribución que se fija atendiendo exclusivamente a la unidad de tiempo y que para cada uno de los niveles y categorías es el que se desprende de la tabla correspondiente del Convenio Colectivo de Granada.

Plus de Asistencia:
De conformidad con el Convenio, el trabajador tendrá derecho a percibir un plus de asistencia, por cada día efectivamente trabajado, cuyo importe será el reflejado en la tabla salarial correspondiente del convenio para cada Categoría Profesional.

Gratificaciones Extraordinarias:
Se consideran dos pagas extraordinarias (junio y navidad) y una paga de vacaciones (30 días) del importe contenido en la Tabla Salarial del Convenio. El importe de de las Gratificaciones Extraordinarias de Junio y Diciembre y de la Paga de Vacaciones será para cada nivel y categoría el que se fija en la tabla, de acuerdo con el convenio.

Horas Extras
Se consideran horas extraordinarias estructurales las motivadas por pedidos o puntas de producción, ausencias imprevistas, cambio de turno y pérdida o deterioro de la producción, o por cualquier circunstancia de carácter estructural que altere el proceso normal de producción.
El número de horas extraordinarias que realice cada trabajador, salvo en los supuestos de fuerza mayor, no excederá de 2 al día, 20 al mes y 80 al año.
Determinándose así, las **retribuciones de carácter salarial para cada categoría laboral**.

2.1.2 RETRIBUCIÓN DE CARÁCTER EXTRASALARIAL

Se consideran incluidos cuantos conceptos se pacten en el convenio, de carácter indemnizatorio de gastos originados al trabajador por la prestación de su trabajo, tales como distancia, transporte, recorrido, herramientas y ropa de trabajo, junto con las indemnizaciones convenidas:

- Plus de distancia y transporte
- Desgaste de ropa de trabajo y herramientas
- Complemento por cualificación
- Dietas
- Indemnización por cese
- Indemnización por muerte
- Antigüedad

Plus de Distancia
Según el convenio, se considera plus de distancia a la cantidad establecida para compensar los gastos que se producen por asistencia al trabajo, devengándose en consecuencia, por día - efectivamente trabajado, y cualquiera que sea la distancia a recorrer, encontrándose incluido en el importe fijado como plus extrasalarial.

Desgaste de ropa de trabajo y herramientas
Según el convenio las empresas facilitarán a su personal, monos buzos o prendas similares de buena calidad. Se entregarán el primer día de trabajo o comienzo de prestación de sus servicios. El segundo se entregará cada seis meses y así sucesivamente cada cinco meses. La empresa en ningún caso podrá sustituir la obligación de entregar ropa de trabajo por una compensación económica.

Complemento por Cualificación
Los trabajadores con acreditada posesión de operador de grúa percibirán por día efectivo trabajado un plus de 7,45, euros / día efectivo de trabajo.

Dietas
Las dietas es un concepto extrasalarial de naturaleza indemnizatoria o compensatoria, y de carácter irregular, que tiene como finalidad el resarcimiento o compensación de los gastos de manutención y alojamiento del trabajador, ocasionados como consecuencia de la situación de desplazamiento. Se considera media dieta cuando se pueda pernoctar en la residencia habitual y dieta completa cuando no se pueda.

- Dieta completa: 32,10 euros / día efectivo de trabajo
- Media dieta completa: 12,07 euros / día efectivo de trabajo

Se ha considerado que a las categorías de Encargado y Capataz habrá que abonarles dieta completa, mientras que a las restantes categorías les corresponderá media dieta.

Indemnización por cese
En los contratos para trabajos fijos de obra, se establece una indemnización por cese del 4,5 %, calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del convenio aplicable, devengados durante la vigencia del contrato.
En otras modalidades de contrato, los trabajadores tendrán derecho a percibir una indemnización de carácter no salarial por cese del 7% si la duración hubiera sido igual o inferior a un año, y del 4,5%, si la duración hubiera sido superior a un año, calculadas ambas sobre los conceptos salariales de las tablas del convenio aplicable devengados durante la vigencia del contrato.
Usualmente para el cálculo se recogen sólo las categorías de Oficial de 1ª e inferiores.

Indemnización por muerte
Según el Convenio General de la Construcción, se establecen las siguientes indemnizaciones para todos los trabajadores afectados:

- En caso de muerte derivada de enfermedad común o accidente laboral, el importe de una mensualidad de todos los conceptos da la tabla del convenio.
- En caso de muerte, incapacidad permanente absoluta o gran invalidez derivada de los accidentes de trabajo o enfermedad profesional, las empresas se obligan a suscribir una póliza de 39.000 euros.
- En caso de incapacidad permanente total derivada de accidente de trabajo o enfermedad profesional, la cuantía a pagar será de 22.000 euros.

Esta indemnización se hará efectiva al trabajador accidentado o, en caso de fallecimiento, a los herederos legales del trabajador.

Antigüedad
Según el convenio, en este concepto los trabajadores mantendrán y consolidarán los importes a que tuvieran derecho, por el complemento personal de antigüedad, el 21 de Noviembre de 1996. Los trabajadores que usualmente reciben plus por antigüedad son las categorías de encargados y superiores.

2.1.3 HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO

Según el convenio, la jornada ordinaria anual durante el periodo de vigencia será de 1.746 horas, siendo de 40 horas cada semana, distribuidas de lunes a viernes, ambos inclusive. De esta forma se establece una jornada laboral de 8 horas diarias con la que se ha realizado los cálculos de este Anejo.

2.1.4 RESULTADOS DE CÁLCULO

El resultado de los cálculos efectuados para determinar el costo horario de todo el personal afectado a la obra dado por la expresión:

C = 1,40 x A +B

se recoge en el cuadro adjunto:

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MO001	h	Titulado grado superior	26,89
MO002	h	Titulado grado medio	26,03
MO1000000	h	Capataz	16,84
MO2000000	h	Oficial de primera	16,51
MO2000002	h	Oficial 1ª Encofrador	16,51
MO2000003	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81
MO2000011	h	Oficial 1ª Pintor	16,51
MO4000000	h	Ayudante	15,89
MO4000003	h	Ayudante Ferrallista	19,07
MO5000000	h	Peón especializado	15,75
MO6000000	h	Peón ordinario	15,59
MO6000002	h	Peón encofrador	15,59

2.2 MAQUINARIA

Para a obtención del coste horario de la maquinaria emplear en las unidades de obra, se han seguido los criterios del "Método de cálculo para la obtención del Coste de Maquinaria en Obras de Carreteras" editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, en el que Se exponen los criterios adoptados para el cálculo de los costes, así corno la estructura de los mismos.
Los datos estadísticos de utilización y los coeficientes de coste intrínseco, así como la aplicación de dichos coeficientes a los precios de adquisición de la maquinaria para obtener los costes horarios se obtienen de la publicación de la Comisión de Maquinaria de la "Asociación de Empresas Constructoras de Ámbito Nacional" SEOPAN en colaboración con la "Asociación Española de Técnicos de Maquinaria para la Construcción y Obras Públicas" ATEMCOP.

2.2.1. RESUMEN DEL METODO DE CALCULO DE LA DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

VARIABLES QUE SE CONSIDERAN
Se han adoptado las siguientes:
E = Promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de máquina
T = Longevidad o numero de años enteros que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos medios
Vf = Valor de reposición de la máquina
H_{ut} = Promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina
H_{ua} = Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina
M+C= Gastos en tanto por ciento de Vt debidos a reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante el período de longevidad
i = Interés anual bancario para inversiones en maquinaria
i_m = Interés medio anual equivalente que se aplica a la inversión total dependiente de la longevidad de la misma
s = Seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc
Ad = Porcentaje de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma
Cd = Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentaje de Vt e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque. Este coeficiente se refiere en todo el presente trabajo a días naturales en los cuales esté presente la máquina en la obra a la que esté adscrita, independientemente de que trabaje o no, cualquiera que sea la causa
C_{dm} = Coste diario medio
Ch = Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de Vt. Este coeficiente hace referencia a las horas de funcionamiento real de la máquina, esto es, realizando trabajo efectivo
C_{hm} = Coste horario medio

HIPOTESIS Y CONCEPTOS BASICOS
a) Valor de reposición de la maquina (Vf)
Por su propia naturaleza, este factor, fundamental para la obtención de los costes de la maquinaria, es variable con el tiempo. En cada ocasión deberá tomarse, para el mismo, el valor de reposición de la máquina concreta de que se trate.

b) Interés medio
Es el valor que aplicado a la inversión inicial durante la longevidad T de la máquina, da una cantidad equivalente a la obtenida, teniendo en cuenta la variación de dicha inversión por las aportaciones en concepto de reposición del capital al interés bancario durante ese mismo período de tiempo.
Como interés bancario para las inversiones de maquinaria se ha adoptado el valor del 5%.
La expresión del interés medio anual viene dada por:

$$i_m = \frac{\left(1+\frac{i}{100}\right)^T \times i}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^T - 1} - \frac{100}{T} = \frac{1{,}05^T \times 5}{1{,}05^T - 1} - \frac{100}{T}$$

Dada la variabilidad de T los valores que resultan para i, son:

T	i_m	T	i_m
1	5,0000	11	2,9480
2	3,7805	12	2,9492
3	3,3875	13	2,9533
4	3,2012	14	2,9595
5	3,0975	15	2,9676
6	3,0351	16	2,9770
7	2,9963	17	2,9876
8	2,9722	18	2,9991
9	2,9579	19	3,0113
10	2,9505	20	3,0243

c) Seguros y otros gastos fijos
Se incluyen en este concepto, además de los seguros, los impuestos sobre maquinaria, gastos de almacenaje y conservación fuera de servicio, adaptándose, tras previa información, un 2% anual.

d) Reposición del capital
Hay que tener en cuenta, para la reposición del capital, puesto que la máquina futura tendrá un valor más elevado. Por lo que en iodo momento deberá considerarse el valor de reposición de la máquina.

e) Reparaciones generales y conservación maquinaria
Las reparaciones generales consisten en las revisiones de los montajes de partes esenciales de las máquinas y reparaciones o sustituciones en los casos necesarios.
La conservación ordinaria tiene por objeto la puesta a punto continua de la máquina con sustitución de elementos de rápido desgaste y pequeñas reparaciones y revisiones.
En caso de trabajar las máquinas con materiales muy abrasivos se deberá tener en cuenta los consumos reales debidos a las características del material tratadas
Los gastos de una y otra, se han agrupado como término M+C, dando un valor único por el hecho real de la dificultad en marcar una frontera entre los mismos.
En sí, este término no constituye una variable independiente, ya que está directamente relacionado con el número de horas de vida útil que se fija para cada máquina.

f) Promedio de días de utilización anual
Dada la diversidad de utilización de la maquinaria, no sólo de las diferentes máquinas sino también dentro de un mismo tipo atendiendo a sus capacidades, tamaños, etc, se ha considerado conveniente realizar un estudio exhaustivo de cada máquina para fijar las horas útiles de trabajo en el promedio anual para, a través de la relación H_{ut} /H_{ua} = T, obtener la longevidad T de la misma.

ESTRUCTURA DEL COSTE
El objeto de estas instrucciones se centra en la valoración del coste directo del equipo.
Este coste directo es suma de:
- Coste intrínseco, relacionado directamente al valor del equipo.
- Coste complementario, dependiente de personal y consumos.

1) Coste intrínseco
Se define como el proporcional al valor de la máquina y está formado por:
- Interés
- Reposición del capital invertido
- Reparaciones generales y conservación

El coeficiente unitario en porcentaje del día de puesta a disposición (incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque), de acuerdo con la nomenclatura anteriormente expuesta, será:

$$C_d = \frac{i_m + s}{E} + \frac{A_d \times H_{ua}}{H_{ut} \times E}$$

El coeficiente unitario, en porcentaje, de la hora de funcionamiento será:

$$C_h = \frac{(100 - A_d) + (M + C)}{H_{ut}}$$

En general, el coste intrínseco de una máquina para un período de D días durante los cuales ha trabajado en total H horas, será:

$$C_d \times D \times \frac{V_t}{100} + C_h \times H \times \frac{V_t}{100}$$

Existen máquinas cuyo tipo de utilización en obra, bien por su carácter de útiles, bien por su escaso precio, o bien por la generalidad de su presencia en obra (caso de compactadores estáticos remolcados, motobombas, martillos, hormigoneras, etc.), no está directamente relacionado con su funcionamiento. Intentar obtener las horas estadísticas de funcionamiento anual de una maquina de estos tipos o los días de puesta a disposición anual, produce normalmente unas desviaciones no admisibles.
Por otra parte, las empresas constructoras suelen prescindir en su contabilidad del coste de funcionamiento de estas máquinas, sustituyéndole por una tasa diaria por puesta a disposición, en la que quedan englobados todos los componentes del coste intrínseco a la máquina.
Es práctica habitual que esta tasa diaria se valore en uno y medio por mil (0,15 %) diario del valor de reposición de la máquina de que se trate. Por ello, tabulados los datos estadísticos necesarios para el cálculo de Cd y Ch, figurando solamente el valor Cd = 0,1500 % que, aplicado al valor de reposición, dará una aproximación del coste diario, suficientemente aceptable para el conjunto de máquinas este tipo, aun cuando en casos determinados en los que puedan introducirse errores apreciables, debe obtenerse este coeficiente en función de los días de vida útil de cada máquina.

Por consiguiente, el coste intrínseco de este tipo de máquinas para un período de D días, en el que quedan incluidos los conceptos de puesta a disposición y funcionamiento, será el siguiente:

$$0{,}1500 \times D \times \frac{V_t}{100}$$

2) Coste complementario
No es proporcional al valor de la máquina, aunque, como puede comprenderse, sí dependiente de la misma y estará constituido por:
- Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina
- Consumos

Respecto a la mano de obra se referir6 norrna1rneni.e a personal especializado, Maquinista y Ayudante, con la colaboración de algún peón.
Como es natural, en cuanto a remuneración deberá seguirse las Reglamentaciones, Convenios, etc, que determinan los salarios y cargas sociales correspondientes, teniendo muy en cuenta cuando se trate de horas extraordinarias, y la consideración de que el coste del personal es el correspondiente a los días de puesta a disposición, esté o no funcionando la máquina.
Con relación a consumos pueden clasificarse en dos clases:
- Principales
- Secundarios

Los primeros son el gasóleo, la gasolina y la energía eléctrica, que variarán fundamentalmente con las características del trabajo y estado de la máquina.
Los consumos secundarios se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.
Supuestas condiciones normales de la máquina y del trabajo a ejecutar, se puede considerar, en promedio, que el consumo de KW y hora de funcionamiento será:

	Litros/kW y hora	*KW/kW instalado y hora*
Gasóleo	*0,092 a 0,118*	
Gasolina	*0,177 a 0,221*	
Energía eléctrica		*0,589*

Para los secundarios puede considerarse:

	% del coste de los consumos principales
Gasóleo	*20,0%*
Gasolina	*10,0%*
Energía eléctrica	*5,5%*

2.2.2. COSTES HORARIOS DE LA MAQUINARIA

De acuerdo con los criterios anteriormente reseñados, los precios unitarios de las distintas máquinas se relacionan a continuación:

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MQ0200AB	h	Bomba sumergible para aguas límpias motor eléctrico 5 kw	14,69
MQ0370B	h	Carro perforador hidráulico sobre cadenas y martillo 60 kg	26,94
MQ0405AB	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30Tn de peso	132,18
MQ0405BA	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 t	91,08
MQ0405BB	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	125,02
MQ0407	h	Retro - martillo rompedor	90,50
MQ0418A	h	Retroexcavadora mixta	64,42
MQ0440C	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 125 kw	101,46
MQ0460A	h	Motoniveladora de 110 kw de potencia hoja especial	72,76
MQ0460BA	h	Motoniveladora de 110 kw de potencia	72,76
MQ0510BB	h	Compactador estático, tipo dos cilindros de 8-12 t	54,99
MQ0510CB	h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	59,83
MQ0520AB	h	Compactador autopropulsado vivrante de cilindro de 8-14 t	57,33
MQ0520BB	h	Compactador autopropulsado vibrante 2 cilindros 8-14 t	60,28
MQ0620AB	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20
MQ0620BA	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23
MQ0625AB	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA 15 t	65,63
MQ0625AC	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79
MQ0625AD	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA de 25 t	88,36
MQ0625BD	h	Camión basculante semiarticulado con CMA de 25 t	111,72
MQ0870BB	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h tubería y pluma	111,84
MQ0899AB	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm de diámetro incluso FE	17,10
MQ0910B	h	Camión cisterna riegos asfálticos con rampa y lanza, de 10.000l	75,97
MQ0935AB	h	Planta discontinua de fabricación de MB en caliente 200 t/h	334,96
MQ0940A	h	Fresadora de 42 kw	59,73
MQ0940C	h	Fresadora 154 kw	121,25
MQ0949A	h	Bordilladora/Cunetadora/Extendedora de Barrera de hormigón	207,44
MQ0950A	h	Máquina colocadora de bionda acoplable a misón manual	39,71
MQ0952C	h	Máquina para pintura de 760 l de capacidad	67,85
MQ0953A	h	Maquinaria para barrido	26,76
MQ0973BB	h	Extendedora de MB de cadenas de 2,5-8 m acho de extendido	161,82
MQ1600	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50
MQ1610	h	Motosierra para corta de especies vegetales	7,50
MQ1701A	h	Grúa móvil de 30 t	67,32
MQPL01	h	Equipo para inyecciones profundas, con bomba de baja presión	200,00

2.3 MATERIALES

Para la determinación de los precios de los materiales utilizados en el presupuesto del presente proyecto se ha partido de Bases de Precios oficiales así como de precios empleados en proyectos de construcción similares situados en la misma provincia u obtenidos en revistas especializadas, catálogos de fabricantes y suministradores, que se relacionan en el listado de precios simples.
Una vez definidos cuales eran los materiales necesarios, se procedió a recabar el precio unitario de cada material puesto en obra, entendiendo este precio unitario como la suma del coste del material en fábrica más la repercusión del transporte hasta el trazado previsto.
En el listado que se acompaña en las páginas siguientes, se relaciona un conjunto de materiales que previsiblemente se incluyen en este proyecto. En cada caso se indica lo siguiente:

- El código identificativos del material
- La unidad de medida
- La designación del material

- El precio del material puesto en obra:

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MT0110	m3	Agua	0,54
MT01120001	u	Puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,18
MT01120010	m2	Tablón machiembrado de madera de pino 22 mm plano para 3 usos	6,41
MT0150	l	Combustible	0,70
MT0310CEABA	m3	Arido grueso machaqueo capa de rodadura UNE 12620 y 13043	5,50
MT0310CEBBA	m3	Árido fino mahaqueo capa rodadura UNE 12620 y 13043	5,85
MT0515CAB	t	Conglomerante hidráulico, con cal UNE-ENV 13282, tipo HRB12,5	61,53
MT0700CED	t	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.	462,00
MT0730A	t	Emulsiíón bituminosa modificada con polímeros ECR1 art 213 PG3	255,00
MT0730G	t	Emulsión tipo ECI, según art 213 del PG3	284,00
MT09100	kg	Explosivo	7,16
MT09200	kg	Líquido de curado para hormigón	2,35
MT0A10A	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm según UNE EN 10218-2:1996	0,79
MT0B00C	kg	Barras corrugadas B500S diferentes D, UNE EN10080 y UNE 36068	0,76
MT0B02BC	m2	Malla electrosoldada ME20x20 D6-6 B500 UNE36092 y UNE EN10080	2,02
MT0B03A	u	Parte proporcioanl accesorios para uniones de acero laminado	0,14
MT0D00B	m2	Tablón de madera de pino para 5 usos	7,45
MT0D00D	m2	Tablón de madera de pino para 20 usos	4,10
MT0D300	l	Desencofrante	1,55
MT0D310	dm3	Material de sellado	84,03
MT0J1001A	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48
MTAE1	kg	Acero laminado estructural S235JR	2,28
MTAE2	kg	Acero laminado estructural S235JR	2,70
MTATPIL	m	Armadura tubular N-80 152/9 mm, con límite elástico 5.600 Kp/cm2	35,02
MTAU3002AAA	m3	Hormigón HM-20/l, según EHE-08	52,60
MTAU3002BBB	m3	Hormigón HA-25/lla, según EHE-08	58,77
MTAU3510DB	m3	Zahorra artificial, tipo ZA25	14,66
MTB100AB	kg	Marca vial permanente realizada con acrílica	1,41
MTB100D	kg	Mocroesferas de vidrio	0,65
MTB400AA	m	Valla metálica bionda, suministrada a pie de obra	11,71
MTB400CA	u	Separador estandard utilizado en barrera metálica, a pie de obra	3,80
MTB400DB	m	Poste C120 mm para barrera metálica, suministrado a pie de obra	6,05
MTB400EA	u	Juego de tornillería, suministrado a pie de obra	3,69
MTBM	m	Barandilla de madera	30,00
MTC400V	u	Captafaros reflectante bionda	3,41
MTM1	m3	Piedra para mampostería a pie de obra	16,12
MTMCPL	t	Lechada de cemento 42,5N con relación a/c=0,5	65,00
MTPT	m	Poste tubular 120 mm para barrera metálica, a pie de obra	8,05
MY0A300	kg	Clavos de acero	0,97

3 COSTES INDIRECTOS

Una vez obtenidos los costes horarios de mano de obra y maquinaria, así como los costes de adquisición y transporte a pie de obra de los distintos materiales, se obtiene el coste directo total de la obra proyectada, que asciende a ***CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS (146.885,52 €)***

3.1 CÁLCULO DE LOS COSTES INDIRECTOS

Según la O.M. de 12 de junio de 1968, se entiende por "costes indirectos" todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalaciones de oficinas a pie de obra, almacenes, talleres, etc, así como los devengados por el personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas. En esta categoría se verían incluidos los ingenieros superiores, ingenieros técnicos, encargados, topógrafos, administrativos, etc. También se consideran como costes indirectos aquellos que son necesarios para la realización del Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, tales como ensayos y laboratorio, archivo, personal de inspección, etc, así como las medidas de señalización y mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las obras. No se incluyen, sin embargo, los vestuarios, aseos y comedores para los trabajadores, por encontrarse presupuestados en el Estudio de Seguridad y Salud laboral El valor del coeficiente representativo de los costes indirectos está compuesto por dos sumandos:

K = K1 + K2 donde:

K1 es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y la de los costes directos: K1 = coste indirecto / coste directo
K2 es el porcentaje correspondiente a la incidencia de los imprevistos, que será en función del tipo y situación de las obras proyectadas, estimándose en un 1%, de acuerdo con el artículo 12 de la OM de 12 de junio de 1968.
Se determinan a continuación los conceptos que entrarán a formar parte en los costes indirectos:

A) Personal adscrito a la obra
Se estima suficiente, como personal técnico adscrito a la obra, 1 Ingeniero Superior, 1 Encargado, un Topógrafo y un Auxiliar Administrativo.
B) Gastos de funcionamiento
Estos gastos son los correspondientes al suministro de agua, locomoción, material de oficina, telecomunicaciones y energía eléctrica.
C) Instalaciones de obra
Oficina.

D) Ensayos de laboratorio
Se estima que el importe de ejecución material del Plan de Ensayos de Recepción supone el 1% del coste directo total de la obra.

E) Señalización y mantenimiento del tráfico durante las obras
En el Anejo nº 4 "Soluciones propuestas al tráfico durante las obras" se han establecido las medidas mínimas a adoptar para asegurar una circulación cómoda y segura en la fase de obra. El importe de estas medidas se incluye en el Presupuesto General de la obra, luego no interviene en el presente cálculo.

El importe total correspondiente a personal, instalaciones de obra y gastos de funcionamiento se calcula en la tabla siguiente:

CATEGORÍA PROFESIONAL	COSTE UNITARIO ANUAL (€/año)	PLAZO DE EJECUCIÓN (meses)	DEDICACIÓN (%)	COSTE TOTAL POR OBRA (euros)
TITULADO SUPERIOR	48.181,43 €	4	20,00%	2.409,07 €
TITULADO GRADO MEDIO	40.788,13 €	4	0,00%	- €
ENCARGADO GENERAL	42.777,00 €	4	40,00%	4.277,70 €
JEFE DE ADMINISTRACIÓN	36.694,77 €	4	5,00%	458,68 €
TOPÓGRAFO	38.465,77 €	4	10,00%	961,64 €
OFICINAS	600,00 €	4	100,00%	150,00 €
VEHÍCULOS	420,00 €	4	100,00%	105,00 €
ALMACENES Y TALLERES	750,00 €	4	0,00%	- €
			TOTAL =	8.362,10 €

Por tanto, el coeficiente K1 se calculará como sigue:

$$K1 = \frac{8.362{,}10}{146.885{,}52} = 5{,}67\%$$

Porcentaje que se redondea (al valor usual de K = 6%.)

4 COMPOSICION DE PRECIOS

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se determinarán en primer lugar sus costes directos e indirectos, obteniéndose a continuación los precios unitarios mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$Pe = \left(1 + \frac{K}{100}\right) Cd$$

siendo:
Pe = Precio de ejecución material de la unidad de obra
K = Porcentaje correspondiente a los costes indirectos
Cd = Coste directo de la unidad de obra

Por tanto, Pe = 1,06 x Cd

Se adjunta a continuación la composición de cada uno de los precios unitarios empleados para la confección del presupuesto.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Capítulo 1. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740						
E01		m3	**Demolición de fábrica de mampostería.**			
			Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.			
MO6000000	0,050	h	Peón ordinario	15,59	0,78	
MQ0405BB	0,038	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	125,02	4,75	
MQ0407	0,012	h	Retro - martillo rompedor	90,50	1,09	
MQ0625AB	0,076	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA 15 t	65,63	4,99	
XOJ1001A	1,000	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	7,48	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	19,10	1,15	
			TOTAL PARTIDA.....			20,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

E02		u	**Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.**			
			Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.			
MO1000000	1,402	h	Capataz	16,84	23,61	
MO5000000	6,000	h	Peón especializado	15,75	94,50	
MQ0418A	6,000	h	Retroexcavadora mixta	64,42	386,52	
MQ0625AB	6,000	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA 15 t	65,63	393,78	
MQ1610	6,000	h	Motosierra para corta de especies vegetales	7,50	45,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	943,40	56,60	
			TOTAL PARTIDA.....			1.000,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS con UN CÉNTIMOS

E03		m3	**Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.**			
			Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO6000000	0,011	h	Peón ordinario	15,59	0,17	
MQ0405AB	0,011	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30Tn de peso	132,18	1,45	
MQ0625AC	0,021	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	1,61	
MQ0370B	0,008	h	Carro perforador hidráulico sobre cadenas y martillo 60 kg	26,94	0,22	
MQ0620BA	0,001	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	0,05	
MQ0200AB	0,005	h	Bomba sumergible para aguas límpias motor eléctrico 5 kw	14,69	0,07	
MT0110	0,010	m3	Agua	0,54	0,01	
MT09100	0,010	kg	Explosivo	7,16	0,07	
MT0D00B	0,005	m2	Tablón de madera de pino para 5 usos	7,45	0,04	
MY0A300	0,050	kg	Clavos de acero	0,97	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3,80	0,23	
			TOTAL PARTIDA.....			4,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS

E18		m3	**Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.**			
			Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.			
MO1000000	0,020	h	Capataz	16,84	0,34	
MO6000000	0,060	h	Peón ordinario	15,59	0,94	
MQ0460BA	0,032	h	Motoniveladora de 110 kw de potencia	72,76	2,33	
MQ0620BA	0,032	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	1,67	
MQ0520BB	0,040	h	Compactador autopropulsado vibrante 2 cilindros 8-14 t	60,28	2,41	
MTAU3510DB	1,000	m3	Zahorra artificial, tipo ZA25	14,66	14,66	
MT0110	0,180	m3	Agua	0,54	0,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	22,50	1,35	
			TOTAL PARTIDA.....			23,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04		m3	**Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.**			
			Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO2000000	0,140	h	Oficial de primera	16,51	2,31	
MO6000000	0,140	h	Peón ordinario	15,59	2,18	
MQ0899AB	0,140	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm de diámetro incluso FE	17,10	2,39	
MQ0870BB	0,001	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h tubería y pluma	111,84	0,11	
MTAU3002BBB	1,000	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	58,77	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	65,90	3,95	
			TOTAL PARTIDA.....			69,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E05		kg	**Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.**			
			Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,004	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,08	
MO4000003	0,004	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,08	
MQ1701A	0,001	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,07	
MT0A10A	0,015	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm según UNE EN 10218-2:1996	0,79	0,01	
MT0B00C	1,050	kg	Barras corrugadas B500S diferentes D, UNE EN10080 y UNE 36068	0,76	0,80	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1,10	0,07	
			TOTAL PARTIDA.....			1,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

E06		m2	**Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm**			
			Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,003	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,06	
MO4000003	0,009	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,17	
MQ1600	0,010	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	0,09	
MQ1701A	0,001	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,07	
MT0A10A	0,020	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm según UNE EN 10218-2:1996	0,79	0,02	
MT0B02BC	1,030	m2	Malla electrosoldada ME20x20 D6-6 B500 UNE36092 y UNE EN10080	2,02	2,08	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,50	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			2,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E07		m3	**Mampostería colocada en alzados.**			
			Mampostería colocada en alzados.			
MO1000000	0,500	h	Capataz	16,84	8,42	
MO2000000	2,000	h	Oficial de primera	16,51	33,02	
MO5000000	3,000	h	Peón especializado	15,75	47,25	
MO6000000	3,000	h	Peón ordinario	15,59	46,77	
MQ0405BB	0,100	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	125,02	12,50	
MQ0407	0,100	h	Retro - martillo rompedor	90,50	9,05	
MTAU3002AAA	0,400	m3	Hormigón HM-20/I, según EHE-08	52,60	21,04	
MTM1	1,000	m3	Piedra para mampostería a pie de obra	16,12	16,12	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	194,20	11,65	
			TOTAL PARTIDA.....			205,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

E08		m	**Desmontaje de barrera metálica.**			
			Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.			
MO1000000	0,100	h	Capataz	16,84	1,68	
MO5000000	0,100	h	Peón especializado	15,75	1,58	
MO6000000	0,100	h	Peón ordinario	15,59	1,56	
MQ0407	0,010	h	Retro - martillo rompedor	90,50	0,91	
MQ0620AB	0,050	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	3,16	
MQ1600	0,200	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	1,70	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	10,60	0,64	
			TOTAL PARTIDA.....			11,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E09		u	**Desmontaje de señal vertical.**			
			Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.			
MO1000000	0,045	h	Capataz	16,84	0,76	
MO5000000	0,150	h	Peón especializado	15,75	2,36	
MO6000000	0,150	h	Peón ordinario	15,59	2,34	
MQ0407	0,005	h	Retro - martillo rompedor	90,50	0,45	
MQ0620AB	0,010	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	0,63	
MQ1600	0,150	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	1,28	
MT0J1001A	0,250	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	1,87	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	9,70	0,58	
			TOTAL PARTIDA.....			10,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

E10		m	**Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.**			
			Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO2000011	0,015	h	Oficial 1ª Pintor	16,51	0,25	
MQ0952C	0,001	h	Máquina para pintura de 760 l de capacidad	67,85	0,07	
MQ0953A	0,001	h	Maquinaria para barrido	26,76	0,03	
MQ0940A	0,001	h	Fresadora de 42 kw	59,73	0,06	
MTB100AB	0,135	kg	Marca vial permanente realizada con acrílica	1,41	0,19	
MTB100D	0,075	kg	Mocroesferas de vidrio	0,65	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E11		m	**Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.**			
			Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,020	h	Ayudante	15,89	0,32	
MO5000000	0,020	h	Peón especializado	15,75	0,32	
MQ0620AB	0,290	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	18,33	
MTPT	1,000	m	Poste tubular 120 mm para barrera metálica, a pie de obra	8,05	8,05	
MQ1600	0,300	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	2,55	
MQ0407	0,400	h	Retro - martillo rompedor	90,50	36,20	
MTAU3002BBB	0,050	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	2,94	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	68,90	4,13	
			TOTAL PARTIDA.....			73,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

E25		m	**Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.**			
			Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,100	h	Ayudante	15,89	1,59	
MO5000000	0,100	h	Peón especializado	15,75	1,58	
MQ0950A	0,050	h	Máquina colocadora de bionda acoplable a misón manual	39,71	1,99	
MTB400AA	1,000	m	Valla metálica bionda, suministrada a pie de obra	11,71	11,71	
MTB400CA	0,500	u	Separador estandard utilizado en barrera metálica, a pie de obra	3,80	1,90	
MTB400DB	1,000	m	Poste C120 mm para barrera metálica, suministrado a pie de obra	6,05	6,05	
MTB400EA	0,500	u	Juego de tornillería, suministrado a pie de obra	3,69	1,85	
MTC400V	0,250	u	Captafaros reflectante bionda	3,41	0,85	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	27,70	1,66	
			TOTAL PARTIDA.....			29,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

E12		p.a.	**Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.**			
			Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			600,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Capítulo 2. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120						
E01		m3	**Demolición de fábrica de mampostería.**			
			Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.			
MO6000000	0,050	h	Peón ordinario	15,59	0,78	
MQ0405BB	0,038	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	125,02	4,75	
MQ0407	0,012	h	Retro - martillo rompedor	90,50	1,09	
MQ0625AB	0,076	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA 15 t	65,63	4,99	
XOJ1001A	1,000	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	7,48	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	19,10	1,15	
			TOTAL PARTIDA.....			20,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

E03		m3	**Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.**			
			Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO6000000	0,011	h	Peón ordinario	15,59	0,17	
MQ0405AB	0,011	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30Tn de peso	132,18	1,45	
MQ0625AC	0,021	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	1,61	
MQ0370B	0,008	h	Carro perforador hidráulico sobre cadenas y martillo 60 kg	26,94	0,22	
MQ0620BA	0,001	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	0,05	
MQ0200AB	0,005	h	Bomba sumergible para aguas límpias motor eléctrico 5 kw	14,69	0,07	
MT0110	0,010	m3	Agua	0,54	0,01	
MT09100	0,010	kg	Explosivo	7,16	0,07	
MT0D00B	0,005	m2	Tablón de madera de pino para 5 usos	7,45	0,04	
MY0A300	0,050	kg	Clavos de acero	0,97	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3,80	0,23	
			TOTAL PARTIDA.....			4,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS

E14		m3	**Excavación en desmonte sin clasificar.**			
			Excavación en desmonte sin clasificar, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,004	h	Peón ordinario	15,59	0,06	
MQ0625AC	0,024	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	1,84	
MQ0405AB	0,004	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30Tn de peso	132,18	0,53	
MQ0370B	0,002	h	Carro perforador hidráulico sobre cadenas y martillo 60 kg	26,94	0,05	
MQ0620BA	0,004	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	0,21	
MT0110	0,001	m3	Agua	0,54	0,00	
MT09100	0,010	kg	Explosivo	7,16	0,07	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,80	0,17	
			TOTAL PARTIDA.....			2,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E15		m3	**Excavación en desmonte en roca.**			
			Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO6000000	0,014	h	Peón ordinario	15,59	0,22	
MQ0625AC	0,026	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	2,00	
MQ0405AB	0,080	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30Tn de peso	132,18	10,57	
MQ0370B	0,080	h	Carro perforador hidráulico sobre cadenas y martillo 60 kg	26,94	2,16	
MQ0620BA	0,010	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	0,52	
MT0110	0,001	m3	Agua	0,54	0,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	15,50	0,93	
			TOTAL PARTIDA.....			16,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04		m3	**Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.**			
			Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO2000000	0,140	h	Oficial de primera	16,51	2,31	
MO6000000	0,140	h	Peón ordinario	15,59	2,18	
MQ0899AB	0,140	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm de diámetro incluso FE	17,10	2,39	
MQ0870BB	0,001	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h tubería y pluma	111,84	0,11	
MTAU3002BBB	1,000	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	58,77	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	65,90	3,95	
			TOTAL PARTIDA.....			69,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E05		kg	**Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.**			
			Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,004	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,08	
MO4000003	0,004	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,08	
MQ1701A	0,001	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,07	
MT0A10A	0,015	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm según UNE EN 10218-2:1996	0,79	0,01	
MT0B00C	1,050	kg	Barras corrugadas B500S diferentes D, UNE EN10080 y UNE 36068	0,76	0,80	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1,10	0,07	
			TOTAL PARTIDA.....			1,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

E49		m2	**Encofrado plano en paramentos vistos.**			
			Encofrado plano en paramentos vistos, incluso desencofrado y acopio de material.			
MO1000000	0,020	h	Capataz	16,84	0,34	
MO2000002	0,250	h	Oficial 1ª Encofrador	16,51	4,13	
MO6000002	0,400	h	Peón encofrador	15,59	6,24	
MQ0620AB	0,030	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	1,90	
MQ1701A	0,090	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	6,06	
MT0D00D	1,000	m2	Tablón de madera de pino para 20 usos	4,10	4,10	
MT01120001	3,000	u	Puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,18	0,54	
MT01120010	1,000	m2	Tablón machiembrado de madera de pino 22 mm plano para 3 usos	6,41	6,41	
MT0D300	0,025	l	Desencofrante	1,55	0,04	
MT0110	0,050	m3	Agua	0,54	0,03	
MT0D310	0,004	dm3	Material de sellado	84,03	0,34	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	30,10	1,81	
			TOTAL PARTIDA.....			31,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E06		m2	**Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm**			
			Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,003	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,06	
MO4000003	0,009	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,17	
MQ1600	0,010	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	0,09	
MQ1701A	0,001	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,07	
MT0A10A	0,020	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm según UNE EN 10218-2:1996	0,79	0,02	
MT0B02BC	1,030	m2	Malla electrosoldada ME20x20 D6-6 B500 UNE36092 y UNE EN10080	2,02	2,08	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,50	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			2,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E07		m3	**Mampostería colocada en alzados.**			
			Mampostería colocada en alzados.			
MO1000000	0,500	h	Capataz	16,84	8,42	
MO2000000	2,000	h	Oficial de primera	16,51	33,02	
MO5000000	3,000	h	Peón especializado	15,75	47,25	
MO6000000	3,000	h	Peón ordinario	15,59	46,77	
MQ0405BB	0,100	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	125,02	12,50	
MQ0407	0,100	h	Retro - martillo rompedor	90,50	9,05	
MTAU3002AAA	0,400	m3	Hormigón HM-20/I, según EHE-08	52,60	21,04	
MTM1	1,000	m3	Piedra para mampostería a pie de obra	16,12	16,12	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	194,20	11,65	
			TOTAL PARTIDA.....			205,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

E18		m3	**Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.**			
			Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.			
MO1000000	0,020	h	Capataz	16,84	0,34	
MO6000000	0,060	h	Peón ordinario	15,59	0,94	
MQ0460BA	0,032	h	Motoniveladora de 110 kw de potencia	72,76	2,33	
MQ0620BA	0,032	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	1,67	
MQ0520BB	0,040	h	Compactador autopropulsado vibrante 2 cilindros 8-14 t	60,28	2,41	
MTAU3510DB	1,000	m3	Zahorra artificial, tipo ZA25	14,66	14,66	
MT0110	0,180	m3	Agua	0,54	0,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	22,50	1,35	
			TOTAL PARTIDA.....			23,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

E19		m²cm	**Fresado de pavimento bituminoso.**			
			Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.			
MO6000000	0,003	h	Peón ordinario	15,59	0,05	
MQ0940C	0,003	h	Fresadora 154 kw	121,25	0,36	
MQ0625AD	0,002	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA de 25 t	88,36	0,18	
MQ0953A	0,002	h	Maquinaria para barrido	26,76	0,05	
MT0J1001A	0,010	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	0,07	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E20		t	**Emulsión ECI empleada en riego de imprimación.**			
			Emulsión ECI empleada en riego de imprimación, según artículo 530 del PG-3.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MQ0953A	0,001	h	Maquinaria para barrido	26,76	0,03	
MQ0910B	0,016	h	Camión cisterna riegos asfálticos con rampa y lanza, de 10.000l	75,97	1,22	
MT0730G	1,000	t	Emulsión tipo ECI, según art 213 del PG3	284,00	284,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	285,40	17,12	
			TOTAL PARTIDA.....			302,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E21		t	**Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia.**			
			Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MQ0910B	0,016	h	Camión cisterna riegos asfálticos con rampa y lanza, de 10.000l	75,97	1,22	
MT0730A	1,000	t	Emulsiión bituminosa modificada con polímeros ECR1 art 213 PG3	255,00	255,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	256,40	15,38	
			TOTAL PARTIDA.....			271,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E22		t	**Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.**			
			Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.			
MO1000000	0,014	h	Capataz	16,84	0,24	
MO6000000	0,014	h	Peón ordinario	15,59	0,22	
MQ0935AB	0,014	h	Planta discontinua de fabricación de MB en caliente 200 t/h	334,96	4,69	
MQ0625BD	0,200	h	Camión basculante semiarticulado con CMA de 25 t	111,72	22,34	
MQ0973BB	0,035	h	Extendedora de MB de cadenas de 2,5-8 m acho de extendido	161,82	5,66	
MQ0510CB	0,020	h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	59,83	1,20	
MQ0510BB	0,020	h	Compactador estático, tipo dos cilindros de 8-12 t	54,99	1,10	
MT0310CEABA	0,420	m3	Arido grueso machaqueo capa de rodadura UNE 12620 y 13043	5,50	2,31	
MT0310CEBBA	0,520	m3	Árido fino mahaqueo capa rodadura UNE 12620 y 13043	5,85	3,04	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	40,80	2,45	
			TOTAL PARTIDA.....			43,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

E23		t	**Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.**			
			Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MT0700CED	1,000	t	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.	462,00	462,00	
MT0150	0,500	l	Combustible	0,70	0,35	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	462,50	27,75	
			TOTAL PARTIDA.....			490,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

E24		t	**Fíller de aportación compuesto por cal.**			
			Fíller de aportación compuesto por cal.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MT0515CAB	1,000	t	Conglomerante hidráulico, con cal UNE-ENV 13282, tipo HRB12,5	61,53	61,53	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	61,70	3,70	
			TOTAL PARTIDA.....			65,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

E09		u	**Desmontaje de señal vertical.**			
			Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.			
MO1000000	0,045	h	Capataz	16,84	0,76	
MO5000000	0,150	h	Peón especializado	15,75	2,36	
MO6000000	0,150	h	Peón ordinario	15,59	2,34	
MQ0407	0,005	h	Retro - martillo rompedor	90,50	0,45	
MQ0620AB	0,010	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	0,63	
MQ1600	0,150	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	1,28	
MT0J1001A	0,250	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	1,87	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	9,70	0,58	
			TOTAL PARTIDA.....			10,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

E11		m	**Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.**			
			Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,020	h	Ayudante	15,89	0,32	
MO5000000	0,020	h	Peón especializado	15,75	0,32	
MQ0620AB	0,290	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	18,33	
MTPT	1,000	m	Poste tubular 120 mm para barrera metálica, a pie de obra	8,05	8,05	
MQ1600	0,300	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	2,55	
MQ0407	0,400	h	Retro - martillo rompedor	90,50	36,20	
MTAU3002BBB	0,050	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	2,94	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	68,90	4,13	
			TOTAL PARTIDA.....			73,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E25		m	**Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.**			
			Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,100	h	Ayudante	15,89	1,59	
MO5000000	0,100	h	Peón especializado	15,75	1,58	
MQ0950A	0,050	h	Máquina colocadora de bionda acoplable a misón manual	39,71	1,99	
MTB400AA	1,000	m	Valla metálica bionda, suministrada a pie de obra	11,71	11,71	
MTB400CA	0,500	u	Separador estandard utilizado en barrera metálica, a pie de obra	3,80	1,90	
MTB400DB	1,000	m	Poste C120 mm para barrera metálica, suministrado a pie de obra	6,05	6,05	
MTB400EA	0,500	u	Juego de tornillería, suministrado a pie de obra	3,69	1,85	
MTC400V	0,250	u	Captafaros reflectante bionda	3,41	0,85	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	27,70	1,66	
			TOTAL PARTIDA.....			29,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

E26		m	**Suministro y colocación de barandilla ornamental de madera.**			
			Suministro y colocación de barandilla ornamental de madera.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,020	h	Ayudante	15,89	0,32	
MO5000000	0,020	h	Peón especializado	15,75	0,32	
MQ0620AB	0,200	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	12,64	
MTBM	1,000	m	Barandilla de madera	30,00	30,00	
MQ0407	0,200	h	Retro - martillo rompedor	90,50	18,10	
MTAU3002BBB	0,050	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	2,94	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	64,50	3,87	
			TOTAL PARTIDA.....			68,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

E10		m	**Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.**			
			Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO2000011	0,015	h	Oficial 1ª Pintor	16,51	0,25	
MQ0952C	0,001	h	Máquina para pintura de 760 l de capacidad	67,85	0,07	
MQ0953A	0,001	h	Maquinaria para barrido	26,76	0,03	
MQ0940A	0,001	h	Fresadora de 42 kw	59,73	0,06	
MTB100AB	0,135	kg	Marca vial permanente realizada con acrílica	1,41	0,19	
MTB100D	0,075	kg	Mocroesferas de vidrio	0,65	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E28		p.a.	**Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.**			
			Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			2.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 Capítulo 3. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530						
E01		m3	Demolición de fábrica de mampostería.			
			Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.			
MO6000000	0,050	h	Peón ordinario	15,59	0,78	
MQ0405BB	0,038	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	125,02	4,75	
MQ0407	0,012	h	Retro - martillo rompedor	90,50	1,09	
MQ0625AB	0,076	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA 15 t	65,63	4,99	
XOJ1001A	1,000	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	7,48	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	19,10	1,15	
			TOTAL PARTIDA.....			20,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

E03		m3	Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.			
			Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO6000000	0,011	h	Peón ordinario	15,59	0,17	
MQ0405AB	0,011	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30Tn de peso	132,18	1,45	
MQ0625AC	0,021	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	1,61	
MQ0370B	0,008	h	Carro perforador hidráulico sobre cadenas y martillo 60 kg	26,94	0,22	
MQ0620BA	0,001	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	0,05	
MQ0200AB	0,005	h	Bomba sumergible para aguas límpias motor eléctrico 5 kw	14,69	0,07	
MT0110	0,010	m3	Agua	0,54	0,01	
MT09100	0,010	kg	Explosivo	7,16	0,07	
MT0D00B	0,005	m2	Tablón de madera de pino para 5 usos	7,45	0,04	
MY0A300	0,050	kg	Clavos de acero	0,97	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3,80	0,23	
			TOTAL PARTIDA.....			4,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS

E04		m3	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.			
			Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO2000000	0,140	h	Oficial de primera	16,51	2,31	
MO6000000	0,140	h	Peón ordinario	15,59	2,18	
MQ0899AB	0,140	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm de diámetro incluso FE	17,10	2,39	
MQ0870BB	0,001	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h tubería y pluma	111,84	0,11	
MTAU3002BBB	1,000	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	58,77	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	65,90	3,95	
			TOTAL PARTIDA.....			69,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E05		kg	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.			
			Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,004	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,08	
MO4000003	0,004	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,08	
MQ1701A	0,001	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,07	
MT0A10A	0,015	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm según UNE EN 10218-2:1996	0,79	0,01	
MT0B00C	1,050	kg	Barras corrugadas B500S diferentes D, UNE EN10080 y UNE 36068	0,76	0,80	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1,10	0,07	
			TOTAL PARTIDA.....			1,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E06		m2	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm			
			Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,003	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,06	
MO4000003	0,009	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,17	
MQ1600	0,010	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	0,09	
MQ1701A	0,001	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,07	
MT0A10A	0,020	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm según UNE EN 10218-2:1996	0,79	0,02	
MT0B02BC	1,030	m2	Malla electrosoldada ME20x20 D6-6 B500 UNE36092 y UNE EN10080	2,02	2,08	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,50	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			2,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E07		m3	Mampostería colocada en alzados.			
			Mampostería colocada en alzados.			
MO1000000	0,500	h	Capataz	16,84	8,42	
MO2000000	2,000	h	Oficial de primera	16,51	33,02	
MO5000000	3,000	h	Peón especializado	15,75	47,25	
MO6000000	3,000	h	Peón ordinario	15,59	46,77	
MQ0405BB	0,100	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	125,02	12,50	
MQ0407	0,100	h	Retro - martillo rompedor	90,50	9,05	
MTAU3002AAA	0,400	m3	Hormigón HM-20/I, según EHE-08	52,60	21,04	
MTM1	1,000	m3	Piedra para mampostería a pie de obra	16,12	16,12	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	194,20	11,65	
			TOTAL PARTIDA.....			205,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

E18		m3	Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.			
			Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.			
MO1000000	0,020	h	Capataz	16,84	0,34	
MO6000000	0,060	h	Peón ordinario	15,59	0,94	
MQ0460BA	0,032	h	Motoniveladora de 110 kw de potencia	72,76	2,33	
MQ0620BA	0,032	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	1,67	
MQ0520BB	0,040	h	Compactador autopropulsado vibrante 2 cilindros 8-14 t	60,28	2,41	
MTAU3510DB	1,000	m3	Zahorra artificial, tipo ZA25	14,66	14,66	
MT0110	0,180	m3	Agua	0,54	0,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	22,50	1,35	
			TOTAL PARTIDA.....			23,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

E19		m²cm	Fresado de pavimento bituminoso.			
			Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.			
MO6000000	0,003	h	Peón ordinario	15,59	0,05	
MQ0940C	0,003	h	Fresadora 154 kw	121,25	0,36	
MQ0625AD	0,002	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA de 25 t	88,36	0,18	
MQ0953A	0,002	h	Maquinaria para barrido	26,76	0,05	
MT0J1001A	0,010	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	0,07	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E21		t	Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia.			
			Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MQ0910B	0,016	h	Camión cisterna riegos asfálticos con rampa y lanza, de 10.000l	75,97	1,22	
MT0730A	1,000	t	Emulsiíón bituminosa modificada con polímeros ECR1 art 213 PG3	255,00	255,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	256,40	15,38	
			TOTAL PARTIDA.....			271,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E22		t	**Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.**			
			Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.			
MO1000000	0,014	h	Capataz	16,84	0,24	
MO6000000	0,014	h	Peón ordinario	15,59	0,22	
MQ0935AB	0,014	h	Planta discontinua de fabricación de MB en caliente 200 t/h	334,96	4,69	
MQ0625BD	0,200	h	Camión basculante semiarticulado con CMA de 25 t	111,72	22,34	
MQ0973BB	0,035	h	Extendedora de MB de cadenas de 2,5-8 m acho de extendido	161,82	5,66	
MQ0510CB	0,020	h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	59,83	1,20	
MQ0510BB	0,020	h	Compactador estático, tipo dos cilindros de 8-12 t	54,99	1,10	
MT0310CEABA	0,420	m3	Arido grueso machaqueo capa de rodadura UNE 12620 y 13043	5,50	2,31	
MT0310CEBBA	0,520	m3	Árido fino mahaqueo capa rodadura UNE 12620 y 13043	5,85	3,04	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	40,80	2,45	
			TOTAL PARTIDA.....			43,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

E23		t	**Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.**			
			Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MT0700CED	1,000	t	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.	462,00	462,00	
MT0150	0,500	l	Combustible	0,70	0,35	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	462,50	27,75	
			TOTAL PARTIDA.....			490,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

E24		t	**Fíller de aportación compuesto por cal.**			
			Fíller de aportación compuesto por cal.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MT0515CAB	1,000	t	Conglomerante hidráulico, con cal UNE-ENV 13282, tipo HRB12,5	61,53	61,53	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	61,70	3,70	
			TOTAL PARTIDA.....			65,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

E08		m	**Desmontaje de barrera metálica.**			
			Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.			
MO1000000	0,100	h	Capataz	16,84	1,68	
MO5000000	0,100	h	Peón especializado	15,75	1,58	
MO6000000	0,100	h	Peón ordinario	15,59	1,56	
MQ0407	0,010	h	Retro - martillo rompedor	90,50	0,91	
MQ0620AB	0,050	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	3,16	
MQ1600	0,200	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	1,70	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	10,60	0,64	
			TOTAL PARTIDA.....			11,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

E09		u	**Desmontaje de señal vertical.**			
			Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.			
MO1000000	0,045	h	Capataz	16,84	0,76	
MO5000000	0,150	h	Peón especializado	15,75	2,36	
MO6000000	0,150	h	Peón ordinario	15,59	2,34	
MQ0407	0,005	h	Retro - martillo rompedor	90,50	0,45	
MQ0620AB	0,010	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	0,63	
MQ1600	0,150	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	1,28	
MT0J1001A	0,250	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	1,87	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	9,70	0,58	
			TOTAL PARTIDA.....			10,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E11		m	**Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.**			
			Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,020	h	Ayudante	15,89	0,32	
MO5000000	0,020	h	Peón especializado	15,75	0,32	
MQ0620AB	0,290	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	18,33	
MTPT	1,000	m	Poste tubular 120 mm para barrera metálica, a pie de obra	8,05	8,05	
MQ1600	0,300	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	2,55	
MQ0407	0,400	h	Retro - martillo rompedor	90,50	36,20	
MTAU3002BBB	0,050	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	2,94	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	68,90	4,13	
			TOTAL PARTIDA.....			73,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

E25		m	**Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.**			
			Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,100	h	Ayudante	15,89	1,59	
MO5000000	0,100	h	Peón especializado	15,75	1,58	
MQ0950A	0,050	h	Máquina colocadora de bionda acoplable a misón manual	39,71	1,99	
MTB400AA	1,000	m	Valla metálica bionda, suministrada a pie de obra	11,71	11,71	
MTB400CA	0,500	u	Separador estandard utilizado en barrera metálica, a pie de obra	3,80	1,90	
MTB400DB	1,000	m	Poste C120 mm para barrera metálica, suministrado a pie de obra	6,05	6,05	
MTB400EA	0,500	u	Juego de tornillería, suministrado a pie de obra	3,69	1,85	
MTC400V	0,250	u	Captafaros reflectante bionda	3,41	0,85	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	27,70	1,66	
			TOTAL PARTIDA.....			29,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

E10		m	**Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.**			
			Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO2000011	0,015	h	Oficial 1ª Pintor	16,51	0,25	
MQ0952C	0,001	h	Máquina para pintura de 760 l de capacidad	67,85	0,07	
MQ0953A	0,001	h	Maquinaria para barrido	26,76	0,03	
MQ0940A	0,001	h	Fresadora de 42 kw	59,73	0,06	
MTB100AB	0,135	kg	Marca vial permanente realizada con acrílica	1,41	0,19	
MTB100D	0,075	kg	Mocroesferas de vidrio	0,65	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E29		p.a.	**Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.**			
			Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			1.100,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIEN EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 Capítulo 4. ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690						
E01		m3	**Demolición de fábrica de mampostería.**			
			Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.			
MO6000000	0,050	h	Peón ordinario	15,59	0,78	
MQ0405BB	0,038	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	125,02	4,75	
MQ0407	0,012	h	Retro - martillo rompedor	90,50	1,09	
MQ0625AB	0,076	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA 15 t	65,63	4,99	
XOJ1001A	1,000	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	7,48	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	19,10	1,15	
			TOTAL PARTIDA.....			20,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

E14		m3	**Excavación en desmonte sin clasificar.**			
			Excavación en desmonte sin clasificar, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,004	h	Peón ordinario	15,59	0,06	
MQ0625AC	0,024	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	1,84	
MQ0405AB	0,004	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30Tn de peso	132,18	0,53	
MQ0370B	0,002	h	Carro perforador hidráulico sobre cadenas y martillo 60 kg	26,94	0,05	
MQ0620BA	0,004	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	0,21	
MT0110	0,001	m3	Agua	0,54	0,00	
MT09100	0,010	kg	Explosivo	7,16	0,07	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,80	0,17	
			TOTAL PARTIDA.....			2,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E04		m3	**Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.**			
			Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO2000000	0,140	h	Oficial de primera	16,51	2,31	
MO6000000	0,140	h	Peón ordinario	15,59	2,18	
MQ0899AB	0,140	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm de diámetro incluso FE	17,10	2,39	
MQ0870BB	0,001	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h tubería y pluma	111,84	0,11	
MTAU3002BBB	1,000	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	58,77	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	65,90	3,95	
			TOTAL PARTIDA.....			69,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E06		m2	**Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm**			
			Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,003	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,06	
MO4000003	0,009	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,17	
MQ1600	0,010	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	0,09	
MQ1701A	0,001	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,07	
MT0A10A	0,020	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm según UNE EN 10218-2:1996	0,79	0,02	
MT0B02BC	1,030	m2	Malla electrosoldada ME20x20 D6-6 B500 UNE36092 y UNE EN10080	2,02	2,08	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,50	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			2,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E08		m	**Desmontaje de barrera metálica.**			
			Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.			
MO1000000	0,100	h	Capataz	16,84	1,68	
MO5000000	0,100	h	Peón especializado	15,75	1,58	
MO6000000	0,100	h	Peón ordinario	15,59	1,56	
MQ0407	0,010	h	Retro - martillo rompedor	90,50	0,91	
MQ0620AB	0,050	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	3,16	
MQ1600	0,200	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	1,70	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	10,60	0,64	
			TOTAL PARTIDA.....			11,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E11		m	**Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.**			
			Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,020	h	Ayudante	15,89	0,32	
MO5000000	0,020	h	Peón especializado	15,75	0,32	
MQ0620AB	0,290	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	18,33	
MTPT	1,000	m	Poste tubular 120 mm para barrera metálica, a pie de obra	8,05	8,05	
MQ1600	0,300	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	2,55	
MQ0407	0,400	h	Retro - martillo rompedor	90,50	36,20	
MTAU3002BBB	0,050	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	2,94	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	68,90	4,13	
			TOTAL PARTIDA.....			73,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

E25		m	**Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.**			
			Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,100	h	Ayudante	15,89	1,59	
MO5000000	0,100	h	Peón especializado	15,75	1,58	
MQ0950A	0,050	h	Máquina colocadora de bionda acoplable a misón manual	39,71	1,99	
MTB400AA	1,000	m	Valla metálica bionda, suministrada a pie de obra	11,71	11,71	
MTB400CA	0,500	u	Separador estandard utilizado en barrera metálica, a pie de obra	3,80	1,90	
MTB400DB	1,000	m	Poste C120 mm para barrera metálica, suministrado a pie de obra	6,05	6,05	
MTB400EA	0,500	u	Juego de tornillería, suministrado a pie de obra	3,69	1,85	
MTC400V	0,250	u	Captafaros reflectante bionda	3,41	0,85	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	27,70	1,66	
			TOTAL PARTIDA.....			29,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

E10		m	**Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.**			
			Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO2000011	0,015	h	Oficial 1ª Pintor	16,51	0,25	
MQ0952C	0,001	h	Máquina para pintura de 760 l de capacidad	67,85	0,07	
MQ0953A	0,001	h	Maquinaria para barrido	26,76	0,03	
MQ0940A	0,001	h	Fresadora de 42 kw	59,73	0,06	
MTB100AB	0,135	kg	Marca vial permanente realizada con acrílica	1,41	0,19	
MTB100D	0,075	kg	Mocroesferas de vidrio	0,65	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E30		p.a.	**Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.**			
			Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			600,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 Capítulo 5. MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610						
E31		m2	**Desbroce en toda clase de terreno.**			
			Desbroce en toda clase de terreno, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero o acopio de los productos resultantes.			
MO5000000	0,005	h	Peón especializado	15,75	0,08	
MQ0418A	0,002	h	Retroexcavadora mixta	64,42	0,13	
MQ0440C	0,001	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 125 kw	101,46	0,10	
MQ0625AB	0,002	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA 15 t	65,63	0,13	
MQ1610	0,003	h	Motosierra para corta de especies vegetales	7,50	0,02	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	0,50	0,03	
			TOTAL PARTIDA.....			0,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E14		m3	**Excavación en desmonte sin clasificar.**			
			Excavación en desmonte sin clasificar, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,004	h	Peón ordinario	15,59	0,06	
MQ0625AC	0,024	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	1,84	
MQ0405AB	0,004	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30Tn de peso	132,18	0,53	
MQ0370B	0,002	h	Carro perforador hidráulico sobre cadenas y martillo 60 kg	26,94	0,05	
MQ0620BA	0,004	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	0,21	
MT0110	0,001	m3	Agua	0,54	0,00	
MT09100	0,010	kg	Explosivo	7,16	0,07	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,80	0,17	
			TOTAL PARTIDA.....			2,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E15		m3	**Excavación en desmonte en roca.**			
			Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO6000000	0,014	h	Peón ordinario	15,59	0,22	
MQ0625AC	0,026	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	2,00	
MQ0405AB	0,080	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30Tn de peso	132,18	10,57	
MQ0370B	0,080	h	Carro perforador hidráulico sobre cadenas y martillo 60 kg	26,94	2,16	
MQ0620BA	0,010	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	0,52	
MT0110	0,001	m3	Agua	0,54	0,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	15,50	0,93	
			TOTAL PARTIDA.....			16,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

E32		m3	**Excavación mecánica en formación de cuneta terriza.**			
			Excavación mecánica en formación de cuneta terriza de pie de terraplén o desmonte, incluso transporte a vertedero.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO6000000	0,003	h	Peón ordinario	15,59	0,05	
MQ0405BA	0,010	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 t	91,08	0,91	
MQ0625AC	0,020	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	1,54	
MT0110	0,005	m3	Agua	0,54	0,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,50	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			2,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E33		m	**Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular.**			
			Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular y 1,5 m de desarrollo, con hormigón HM-20 y 10 cm de espesor, incluso líquido de curado y parte proporcional de juntas y conexiones.			
MO1000000	0,005	h	Capataz	16,84	0,08	
MO2000000	0,015	h	Oficial de primera	16,51	0,25	
MO6000000	0,030	h	Peón ordinario	15,59	0,47	
MQ0460A	0,003	h	Motoniveladora de 110 kw de potencia hoja especial	72,76	0,22	
MQ0520AB	0,002	h	Compactador autopropulsado vivrante de cilindro de 8-14 t	57,33	0,11	
MQ0949A	0,026	h	Bordilladora/Cunetadora/Extendedora de Barrera de hormigón	207,44	5,39	
MT09200	0,015	kg	Líquido de curado para hormigón	2,35	0,04	
MTAU3002AAA	0,250	m3	Hormigón HM-20/I, según EHE-08	52,60	13,15	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	19,70	1,18	
			TOTAL PARTIDA.....			20,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E34		p.a.	**Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.**			
			Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			600,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 Capítulo 6. MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230						
E01		m3	**Demolición de fábrica de mampostería.**			
			Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.			
MO6000000	0,050	h	Peón ordinario	15,59	0,78	
MQ0405BB	0,038	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	125,02	4,75	
MQ0407	0,012	h	Retro - martillo rompedor	90,50	1,09	
MQ0625AB	0,076	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA 15 t	65,63	4,99	
XOJ1001A	1,000	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	7,48	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	19,10	1,15	
			TOTAL PARTIDA.....			20,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

E02		u	**Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.**			
			Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.			
MO1000000	1,402	h	Capataz	16,84	23,61	
MO5000000	6,000	h	Peón especializado	15,75	94,50	
MQ0418A	6,000	h	Retroexcavadora mixta	64,42	386,52	
MQ0625AB	6,000	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA 15 t	65,63	393,78	
MQ1610	6,000	h	Motosierra para corta de especies vegetales	7,50	45,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	943,40	56,60	
			TOTAL PARTIDA.....			1.000,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS con UN CÉNTIMOS

E15		m3	**Excavación en desmonte en roca.**			
			Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO6000000	0,014	h	Peón ordinario	15,59	0,22	
MQ0625AC	0,026	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	2,00	
MQ0405AB	0,080	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30Tn de peso	132,18	10,57	
MQ0370B	0,080	h	Carro perforador hidráulico sobre cadenas y martillo 60 kg	26,94	2,16	
MQ0620BA	0,010	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	0,52	
MT0110	0,001	m3	Agua	0,54	0,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	15,50	0,93	
			TOTAL PARTIDA.....			16,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

E04		m3	**Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.**			
			Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO2000000	0,140	h	Oficial de primera	16,51	2,31	
MO6000000	0,140	h	Peón ordinario	15,59	2,18	
MQ0899AB	0,140	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm de diámetro incluso FE	17,10	2,39	
MQ0870BB	0,001	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h tubería y pluma	111,84	0,11	
MTAU3002BBB	1,000	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	58,77	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	65,90	3,95	
			TOTAL PARTIDA.....			69,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E06		m2	**Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm**			
			Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,003	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,06	
MO4000003	0,009	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,17	
MQ1600	0,010	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	0,09	
MQ1701A	0,001	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,07	
MT0A10A	0,020	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm según UNE EN 10218-2:1996	0,79	0,02	
MT0B02BC	1,030	m2	Malla electrosoldada ME20x20 D6-6 B500 UNE36092 y UNE EN10080	2,02	2,08	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,50	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			2,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E08		m	**Desmontaje de barrera metálica.**			
			Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.			
MO1000000	0,100	h	Capataz	16,84	1,68	
MO5000000	0,100	h	Peón especializado	15,75	1,58	
MO6000000	0,100	h	Peón ordinario	15,59	1,56	
MQ0407	0,010	h	Retro - martillo rompedor	90,50	0,91	
MQ0620AB	0,050	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	3,16	
MQ1600	0,200	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	1,70	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	10,60	0,64	
			TOTAL PARTIDA.....			11,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

E11		m	**Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.**			
			Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,020	h	Ayudante	15,89	0,32	
MO5000000	0,020	h	Peón especializado	15,75	0,32	
MQ0620AB	0,290	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	18,33	
MTPT	1,000	m	Poste tubular 120 mm para barrera metálica, a pie de obra	8,05	8,05	
MQ1600	0,300	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	2,55	
MQ0407	0,400	h	Retro - martillo rompedor	90,50	36,20	
MTAU3002BBB	0,050	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	2,94	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	68,90	4,13	
			TOTAL PARTIDA.....			73,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

E25		m	**Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.**			
			Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,100	h	Ayudante	15,89	1,59	
MO5000000	0,100	h	Peón especializado	15,75	1,58	
MQ0950A	0,050	h	Máquina colocadora de bionda acoplable a misón manual	39,71	1,99	
MTB400AA	1,000	m	Valla metálica bionda, suministrada a pie de obra	11,71	11,71	
MTB400CA	0,500	u	Separador estandard utilizado en barrera metálica, a pie de obra	3,80	1,90	
MTB400DB	1,000	m	Poste C120 mm para barrera metálica, suministrado a pie de obra	6,05	6,05	
MTB400EA	0,500	u	Juego de tornillería, suministrado a pie de obra	3,69	1,85	
MTC400V	0,250	u	Captafaros reflectante bionda	3,41	0,85	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	27,70	1,66	
			TOTAL PARTIDA.....			29,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

E10		m	**Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.**			
			Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO2000011	0,015	h	Oficial 1ª Pintor	16,51	0,25	
MQ0952C	0,001	h	Máquina para pintura de 760 l de capacidad	67,85	0,07	
MQ0953A	0,001	h	Maquinaria para barrido	26,76	0,03	
MQ0940A	0,001	h	Fresadora de 42 kw	59,73	0,06	
MTB100AB	0,135	kg	Marca vial permanente realizada con acrílica	1,41	0,19	
MTB100D	0,075	kg	Mocroesferas de vidrio	0,65	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E37		p.a.	**Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.**			
			Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			600,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 Capítulo 7. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970						
E01		m3	**Demolición de fábrica de mampostería.**			
			Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.			
MO6000000	0,050	h	Peón ordinario	15,59	0,78	
MQ0405BB	0,038	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	125,02	4,75	
MQ0407	0,012	h	Retro - martillo rompedor	90,50	1,09	
MQ0625AB	0,076	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA 15 t	65,63	4,99	
XOJ1001A	1,000	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	7,48	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	19,10	1,15	
			TOTAL PARTIDA.....			20,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

E03		m3	**Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.**			
			Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO6000000	0,011	h	Peón ordinario	15,59	0,17	
MQ0405AB	0,011	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30Tn de peso	132,18	1,45	
MQ0625AC	0,021	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	1,61	
MQ0370B	0,008	h	Carro perforador hidráulico sobre cadenas y martillo 60 kg	26,94	0,22	
MQ0620BA	0,001	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	0,05	
MQ0200AB	0,005	h	Bomba sumergible para aguas límpias motor eléctrico 5 kw	14,69	0,07	
MT0110	0,010	m3	Agua	0,54	0,01	
MT09100	0,010	kg	Explosivo	7,16	0,07	
MT0D00B	0,005	m2	Tablón de madera de pino para 5 usos	7,45	0,04	
MY0A300	0,050	kg	Clavos de acero	0,97	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3,80	0,23	
			TOTAL PARTIDA.....			4,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS

E15		m3	**Excavación en desmonte en roca.**			
			Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO6000000	0,014	h	Peón ordinario	15,59	0,22	
MQ0625AC	0,026	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	2,00	
MQ0405AB	0,080	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30Tn de peso	132,18	10,57	
MQ0370B	0,080	h	Carro perforador hidráulico sobre cadenas y martillo 60 kg	26,94	2,16	
MQ0620BA	0,010	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	0,52	
MT0110	0,001	m3	Agua	0,54	0,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	15,50	0,93	
			TOTAL PARTIDA.....			16,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

E35		m2	**Reperfilado de taludes en tierra.**			
			Reperfilado de taludes en tierra.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,002	h	Peón ordinario	15,59	0,03	
MQ0405BA	0,004	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 t	91,08	0,36	
MQ0625AC	0,010	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	0,77	
MT0110	0,005	m3	Agua	0,54	0,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1,20	0,07	
			TOTAL PARTIDA.....			1,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

E32		m3	**Excavación mecánica en formación de cuneta terriza.**			
			Excavación mecánica en formación de cuneta terriza de pie de terraplén o desmonte, incluso transporte a vertedero.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO6000000	0,003	h	Peón ordinario	15,59	0,05	
MQ0405BA	0,010	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 t	91,08	0,91	
MQ0625AC	0,020	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	1,54	
MT0110	0,005	m3	Agua	0,54	0,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,50	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			2,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04		m3	**Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.**			
			Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO2000000	0,140	h	Oficial de primera	16,51	2,31	
MO6000000	0,140	h	Peón ordinario	15,59	2,18	
MQ0899AB	0,140	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm de diámetro incluso FE	17,10	2,39	
MQ0870BB	0,001	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h tubería y pluma	111,84	0,11	
MTAU3002BBB	1,000	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	58,77	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	65,90	3,95	
			TOTAL PARTIDA.....			69,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E05		kg	**Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.**			
			Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,004	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,08	
MO4000003	0,004	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,08	
MQ1701A	0,001	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,07	
MT0A10A	0,015	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm según UNE EN 10218-2:1996	0,79	0,01	
MT0B00C	1,050	kg	Barras corrugadas B500S diferentes D, UNE EN10080 y UNE 36068	0,76	0,80	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1,10	0,07	
			TOTAL PARTIDA.....			1,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

E49		m2	**Encofrado plano en paramentos vistos.**			
			Encofrado plano en paramentos vistos, incluso desencofrado y acopio de material.			
MO1000000	0,020	h	Capataz	16,84	0,34	
MO2000002	0,250	h	Oficial 1ª Encofrador	16,51	4,13	
MO6000002	0,400	h	Peón encofrador	15,59	6,24	
MQ0620AB	0,030	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	1,90	
MQ1701A	0,090	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	6,06	
MT0D00D	1,000	m2	Tablón de madera de pino para 20 usos	4,10	4,10	
MT01120001	3,000	u	Puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,18	0,54	
MT01120010	1,000	m2	Tablón machiembrado de madera de pino 22 mm plano para 3 usos	6,41	6,41	
MT0D300	0,025	l	Desencofrante	1,55	0,04	
MT0110	0,050	m3	Agua	0,54	0,03	
MT0D310	0,004	dm3	Material de sellado	84,03	0,34	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	30,10	1,81	
			TOTAL PARTIDA.....			31,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E06		m2	**Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm**			
			Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,003	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,06	
MO4000003	0,009	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,17	
MQ1600	0,010	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	0,09	
MQ1701A	0,001	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,07	
MT0A10A	0,020	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm según UNE EN 10218-2:1996	0,79	0,02	
MT0B02BC	1,030	m2	Malla electrosoldada ME20x20 D6-6 B500 UNE36092 y UNE EN10080	2,02	2,08	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,50	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			2,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E07		m3	**Mampostería colocada en alzados.**			
			Mampostería colocada en alzados.			
MO1000000	0,500	h	Capataz	16,84	8,42	
MO2000000	2,000	h	Oficial de primera	16,51	33,02	
MO5000000	3,000	h	Peón especializado	15,75	47,25	
MO6000000	3,000	h	Peón ordinario	15,59	46,77	
MQ0405BB	0,100	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	125,02	12,50	
MQ0407	0,100	h	Retro - martillo rompedor	90,50	9,05	
MTAU3002AAA	0,400	m3	Hormigón HM-20/I, según EHE-08	52,60	21,04	
MTM1	1,000	m3	Piedra para mampostería a pie de obra	16,12	16,12	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	194,20	11,65	
			TOTAL PARTIDA.....			205,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

E33		m	**Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular.**			
			Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular y 1,5 m de desarrollo, con hormigón HM-20 y 10 cm de espesor, incluso líquido de curado y parte proporcional de juntas y conexiones.			
MO1000000	0,005	h	Capataz	16,84	0,08	
MO2000000	0,015	h	Oficial de primera	16,51	0,25	
MO6000000	0,030	h	Peón ordinario	15,59	0,47	
MQ0460A	0,003	h	Motoniveladora de 110 kw de potencia hoja especial	72,76	0,22	
MQ0520AB	0,002	h	Compactador autopropulsado vivrante de cilindro de 8-14 t	57,33	0,11	
MQ0949A	0,026	h	Bordilladora/Cunetadora/Extendedora de Barrera de hormigón	207,44	5,39	
MT09200	0,015	kg	Líquido de curado para hormigón	2,35	0,04	
MTAU3002AAA	0,250	m3	Hormigón HM-20/I, según EHE-08	52,60	13,15	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	19,70	1,18	
			TOTAL PARTIDA.....			20,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E18		m3	**Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.**			
			Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.			
MO1000000	0,020	h	Capataz	16,84	0,34	
MO6000000	0,060	h	Peón ordinario	15,59	0,94	
MQ0460BA	0,032	h	Motoniveladora de 110 kw de potencia	72,76	2,33	
MQ0620BA	0,032	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	1,67	
MQ0520BB	0,040	h	Compactador autopropulsado vibrante 2 cilindros 8-14 t	60,28	2,41	
MTAU3510DB	1,000	m3	Zahorra artificial, tipo ZA25	14,66	14,66	
MT0110	0,180	m3	Agua	0,54	0,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	22,50	1,35	
			TOTAL PARTIDA.....			23,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

E19		m²cm	**Fresado de pavimento bituminoso.**			
			Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.			
MO6000000	0,003	h	Peón ordinario	15,59	0,05	
MQ0940C	0,003	h	Fresadora 154 kw	121,25	0,36	
MQ0625AD	0,002	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA de 25 t	88,36	0,18	
MQ0953A	0,002	h	Maquinaria para barrido	26,76	0,05	
MT0J1001A	0,010	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	0,07	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E20		t	**Emulsión ECI empleada en riego de imprimación.**			
			Emulsión ECI empleada en riego de imprimación, según artículo 530 del PG-3.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MQ0953A	0,001	h	Maquinaria para barrido	26,76	0,03	
MQ0910B	0,016	h	Camión cisterna riegos asfálticos con rampa y lanza, de 10.000l	75,97	1,22	
MT0730G	1,000	t	Emulsión tipo ECI, según art 213 del PG3	284,00	284,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	285,40	17,12	
			TOTAL PARTIDA.....			302,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E21		t	**Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia.**			
			Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MQ0910B	0,016	h	Camión cisterna riegos asfálticos con rampa y lanza, de 10.000l	75,97	1,22	
MT0730A	1,000	t	Emulsiión bituminosa modificada con polímeros ECR1 art 213 PG3	255,00	255,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	256,40	15,38	
			TOTAL PARTIDA.....			271,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E22		t	**Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.**			
			Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.			
MO1000000	0,014	h	Capataz	16,84	0,24	
MO6000000	0,014	h	Peón ordinario	15,59	0,22	
MQ0935AB	0,014	h	Planta discontinua de fabricación de MB en caliente 200 t/h	334,96	4,69	
MQ0625BD	0,200	h	Camión basculante semiarticulado con CMA de 25 t	111,72	22,34	
MQ0973BB	0,035	h	Extendedora de MB de cadenas de 2,5-8 m acho de extendido	161,82	5,66	
MQ0510CB	0,020	h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	59,83	1,20	
MQ0510BB	0,020	h	Compactador estático, tipo dos cilindros de 8-12 t	54,99	1,10	
MT0310CEABA	0,420	m3	Arido grueso machaqueo capa de rodadura UNE 12620 y 13043	5,50	2,31	
MT0310CEBBA	0,520	m3	Árido fino mahaqueo capa rodadura UNE 12620 y 13043	5,85	3,04	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	40,80	2,45	
			TOTAL PARTIDA.....			43,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

E23		t	**Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.**			
			Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MT0700CED	1,000	t	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.	462,00	462,00	
MT0150	0,500	l	Combustible	0,70	0,35	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	462,50	27,75	
			TOTAL PARTIDA.....			490,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

E24		t	**Fíller de aportación compuesto por cal.**			
			Fíller de aportación compuesto por cal.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MT0515CAB	1,000	t	Conglomerante hidráulico, con cal UNE-ENV 13282, tipo HRB12,5	61,53	61,53	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	61,70	3,70	
			TOTAL PARTIDA.....			65,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

E08		m	**Desmontaje de barrera metálica.**			
			Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.			
MO1000000	0,100	h	Capataz	16,84	1,68	
MO5000000	0,100	h	Peón especializado	15,75	1,58	
MO6000000	0,100	h	Peón ordinario	15,59	1,56	
MQ0407	0,010	h	Retro - martillo rompedor	90,50	0,91	
MQ0620AB	0,050	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	3,16	
MQ1600	0,200	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	1,70	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	10,60	0,64	
			TOTAL PARTIDA.....			11,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E09		u	**Desmontaje de señal vertical.**			
			Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.			
MO1000000	0,045	h	Capataz	16,84	0,76	
MO5000000	0,150	h	Peón especializado	15,75	2,36	
MO6000000	0,150	h	Peón ordinario	15,59	2,34	
MQ0407	0,005	h	Retro - martillo rompedor	90,50	0,45	
MQ0620AB	0,010	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	0,63	
MQ1600	0,150	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	1,28	
MT0J1001A	0,250	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	1,87	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	9,70	0,58	
			TOTAL PARTIDA.....			10,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

E11		m	**Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.**			
			Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,020	h	Ayudante	15,89	0,32	
MO5000000	0,020	h	Peón especializado	15,75	0,32	
MQ0620AB	0,290	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	18,33	
MTPT	1,000	m	Poste tubular 120 mm para barrera metálica, a pie de obra	8,05	8,05	
MQ1600	0,300	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	2,55	
MQ0407	0,400	h	Retro - martillo rompedor	90,50	36,20	
MTAU3002BBB	0,050	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	2,94	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	68,90	4,13	
			TOTAL PARTIDA.....			73,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

E25		m	**Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.**			
			Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,100	h	Ayudante	15,89	1,59	
MO5000000	0,100	h	Peón especializado	15,75	1,58	
MQ0950A	0,050	h	Máquina colocadora de bionda acoplable a misón manual	39,71	1,99	
MTB400AA	1,000	m	Valla metálica bionda, suministrada a pie de obra	11,71	11,71	
MTB400CA	0,500	u	Separador estandard utilizado en barrera metálica, a pie de obra	3,80	1,90	
MTB400DB	1,000	m	Poste C120 mm para barrera metálica, suministrado a pie de obra	6,05	6,05	
MTB400EA	0,500	u	Juego de tornillería, suministrado a pie de obra	3,69	1,85	
MTC400V	0,250	u	Captafaros reflectante bionda	3,41	0,85	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	27,70	1,66	
			TOTAL PARTIDA.....			29,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

E10		m	**Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.**			
			Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO2000011	0,015	h	Oficial 1ª Pintor	16,51	0,25	
MQ0952C	0,001	h	Máquina para pintura de 760 l de capacidad	67,85	0,07	
MQ0953A	0,001	h	Maquinaria para barrido	26,76	0,03	
MQ0940A	0,001	h	Fresadora de 42 kw	59,73	0,06	
MTB100AB	0,135	kg	Marca vial permanente realizada con acrílica	1,41	0,19	
MTB100D	0,075	kg	Mocroesferas de vidrio	0,65	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E43		p.a.	**Partida de abono íntegro para mantenimiento de tráfico.**			
			Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			2.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 Capítulo 8. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720						
E01		m3	**Demolición de fábrica de mampostería.**			
			Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.			
MO6000000	0,050	h	Peón ordinario	15,59	0,78	
MQ0405BB	0,038	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	125,02	4,75	
MQ0407	0,012	h	Retro - martillo rompedor	90,50	1,09	
MQ0625AB	0,076	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA 15 t	65,63	4,99	
XOJ1001A	1,000	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	7,48	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	19,10	1,15	
			TOTAL PARTIDA.....			20,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

E03		m3	**Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.**			
			Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO6000000	0,011	h	Peón ordinario	15,59	0,17	
MQ0405AB	0,011	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30Tn de peso	132,18	1,45	
MQ0625AC	0,021	h	Camión basculante de chasis rígido CMA 20 t	76,79	1,61	
MQ0370B	0,008	h	Carro perforador hidráulico sobre cadenas y martillo 60 kg	26,94	0,22	
MQ0620BA	0,001	h	Camión de caja fija con cisterna para agua CMA 10 t	52,23	0,05	
MQ0200AB	0,005	h	Bomba sumergible para aguas límpias motor eléctrico 5 kw	14,69	0,07	
MT0110	0,010	m3	Agua	0,54	0,01	
MT09100	0,010	kg	Explosivo	7,16	0,07	
MT0D00B	0,005	m2	Tablón de madera de pino para 5 usos	7,45	0,04	
MY0A300	0,050	kg	Clavos de acero	0,97	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3,80	0,23	
			TOTAL PARTIDA.....			4,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS

E50		m	**Ejecución de micropilote 225 mm**			
			Ejecución de micropilote con revestimiento en toda su longitud, con diámetro de perforación 225 mm y armadura tubular N-80 152/9 mm, con límite elástico 5.600 Kp/cm2, inyección primaria con cemento 42,5N hasta 40 Kg/ml, con relación a/c=0,5. Incluida implantación de equipos.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,500	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	9,91	
MO4000003	0,500	h	Ayudante Ferrallista	19,07	9,54	
MTATPIL	1,000	m	Armadura tubular N-80 152/9 mm, con límite elástico 5.600 Kp/cm2	35,02	35,02	
MTMCPL	0,040	t	Lechada de cemento 42,5N con relación a/c=0,5	65,00	2,60	
MQPL01	0,200	h	Equipo para inyecciones profundas, con bomba de baja presión	200,00	40,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	97,10	5,83	
			TOTAL PARTIDA.....			102,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

E04		m3	**Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.**			
			Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO2000000	0,140	h	Oficial de primera	16,51	2,31	
MO6000000	0,140	h	Peón ordinario	15,59	2,18	
MQ0899AB	0,140	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm de diámetro incluso FE	17,10	2,39	
MQ0870BB	0,001	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h tubería y pluma	111,84	0,11	
MTAU3002BBB	1,000	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	58,77	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	65,90	3,95	
			TOTAL PARTIDA.....			69,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E05		kg	**Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.**			
			Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,004	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,08	
MO4000003	0,004	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,08	
MQ1701A	0,001	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,07	
MT0A10A	0,015	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm según UNE EN 10218-2:1996	0,79	0,01	
MT0B00C	1,050	kg	Barras corrugadas B500S diferentes D, UNE EN10080 y UNE 36068	0,76	0,80	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1,10	0,07	
			TOTAL PARTIDA.....			1,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

E06		m2	**Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm**			
			Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,003	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,06	
MO4000003	0,009	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,17	
MQ1600	0,010	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	0,09	
MQ1701A	0,001	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,07	
MT0A10A	0,020	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm según UNE EN 10218-2:1996	0,79	0,02	
MT0B02BC	1,030	m2	Malla electrosoldada ME20x20 D6-6 B500 UNE36092 y UNE EN10080	2,02	2,08	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	2,50	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			2,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E45		m	**Acero laminado estructural S235JR en pieza compuesta de perfiles**			
			Acero laminado estructural S235JR en pieza compuesta de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, según norma UNE EN 10025, totalmente acabado.			
MO1000000	0,005	h	Capataz	16,84	0,08	
MO2000003	0,020	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,40	
MO4000003	0,010	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,19	
MQ1701A	0,005	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,34	
MTAE1	1,050	kg	Acero laminado estructural S235JR	2,28	2,39	
MT0B03A	1,050	u	Parte proporcioanl accesorios para uniones de acero laminado	0,14	0,15	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3,60	0,22	
			TOTAL PARTIDA.....			3,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E45B		m	**Acero laminado estructural S275JR en pieza compuesta de placas**			
			Acero laminado estructural S275JR en pieza compuesta de placas, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, según norma UNE EN 10025, totalmente acabado.			
MO1000000	0,005	h	Capataz	16,84	0,08	
MO2000003	0,020	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,40	
MO4000003	0,010	h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,19	
MQ1701A	0,005	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	0,34	
MTAE2	1,050	kg	Acero laminado estructural S235JR	2,70	2,84	
MT0B03A	1,050	u	Parte proporcioanl accesorios para uniones de acero laminado	0,14	0,15	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	4,00	0,24	
			TOTAL PARTIDA.....			4,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E46		m2	**Formación de encofrado perdido entre perfiles metálicos.**			
			Formación de encofrado perdido entre perfiles metálicos.			
MO1000000	0,020	h	Capataz	16,84	0,34	
MO2000002	0,250	h	Oficial 1ª Encofrador	16,51	4,13	
MO6000002	0,400	h	Peón encofrador	15,59	6,24	
MQ0620AB	0,020	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	1,26	
MQ1701A	0,015	h	Grúa móvil de 30 t	67,32	1,01	
MT0D00D	1,000	m2	Tablón de madera de pino para 20 usos	4,10	4,10	
MT0110	0,050	m3	Agua	0,54	0,03	
MT0D310	0,004	dm3	Material de sellado	84,03	0,34	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	17,50	1,05	
			TOTAL PARTIDA.....			18,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

E19		m²cm	**Fresado de pavimento bituminoso.**			
			Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.			
MO6000000	0,003	h	Peón ordinario	15,59	0,05	
MQ0940C	0,003	h	Fresadora 154 kw	121,25	0,36	
MQ0625AD	0,002	h	Camión basculante de chasis rígido con CMA de 25 t	88,36	0,18	
MQ0953A	0,002	h	Maquinaria para barrido	26,76	0,05	
MT0J1001A	0,010	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	0,07	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E21		t	**Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia.**			
			Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MQ0910B	0,016	h	Camión cisterna riegos asfálticos con rampa y lanza, de 10.000l	75,97	1,22	
MT0730A	1,000	t	Emulsiión bituminosa modificada con polímeros ECR1 art 213 PG3	255,00	255,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	256,40	15,38	
			TOTAL PARTIDA.....			271,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E22		t	**Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.**			
			Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.			
MO1000000	0,014	h	Capataz	16,84	0,24	
MO6000000	0,014	h	Peón ordinario	15,59	0,22	
MQ0935AB	0,014	h	Planta discontinua de fabricación de MB en caliente 200 t/h	334,96	4,69	
MQ0625BD	0,200	h	Camión basculante semiarticulado con CMA de 25 t	111,72	22,34	
MQ0973BB	0,035	h	Extendedora de MB de cadenas de 2,5-8 m acho de extendido	161,82	5,66	
MQ0510CB	0,020	h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	59,83	1,20	
MQ0510BB	0,020	h	Compactador estático, tipo dos cilindros de 8-12 t	54,99	1,10	
MT0310CEABA	0,420	m3	Arido grueso machaqueo capa de rodadura UNE 12620 y 13043	5,50	2,31	
MT0310CEBBA	0,520	m3	Árido fino mahaqueo capa rodadura UNE 12620 y 13043	5,85	3,04	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	40,80	2,45	
			TOTAL PARTIDA.....			43,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

E23		t	**Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.**			
			Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MT0700CED	1,000	t	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.	462,00	462,00	
MT0150	0,500	l	Combustible	0,70	0,35	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	462,50	27,75	
			TOTAL PARTIDA.....			490,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E24		t	**Fíller de aportación compuesto por cal.**			
			Fíller de aportación compuesto por cal.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO6000000	0,010	h	Peón ordinario	15,59	0,16	
MT0515CAB	1,000	t	Conglomerante hidráulico, con cal UNE-ENV 13282, tipo HRB12,5	61,53	61,53	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	61,70	3,70	
			TOTAL PARTIDA.....			65,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

E08		m	**Desmontaje de barrera metálica.**			
			Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.			
MO1000000	0,100	h	Capataz	16,84	1,68	
MO5000000	0,100	h	Peón especializado	15,75	1,58	
MO6000000	0,100	h	Peón ordinario	15,59	1,56	
MQ0407	0,010	h	Retro - martillo rompedor	90,50	0,91	
MQ0620AB	0,050	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	3,16	
MQ1600	0,200	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	1,70	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	10,60	0,64	
			TOTAL PARTIDA.....			11,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

E09		u	**Desmontaje de señal vertical.**			
			Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.			
MO1000000	0,045	h	Capataz	16,84	0,76	
MO5000000	0,150	h	Peón especializado	15,75	2,36	
MO6000000	0,150	h	Peón ordinario	15,59	2,34	
MQ0407	0,005	h	Retro - martillo rompedor	90,50	0,45	
MQ0620AB	0,010	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	0,63	
MQ1600	0,150	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	1,28	
MT0J1001A	0,250	m3	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	1,87	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	9,70	0,58	
			TOTAL PARTIDA.....			10,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

E11		m	**Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.**			
			Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,020	h	Ayudante	15,89	0,32	
MO5000000	0,020	h	Peón especializado	15,75	0,32	
MQ0620AB	0,290	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar CMA 16 t	63,20	18,33	
MTPT	1,000	m	Poste tubular 120 mm para barrera metálica, a pie de obra	8,05	8,05	
MQ1600	0,300	h	Equipo de elementos auxiliares para corte de acero	8,50	2,55	
MQ0407	0,400	h	Retro - martillo rompedor	90,50	36,20	
MTAU3002BBB	0,050	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08	58,77	2,94	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	68,90	4,13	
			TOTAL PARTIDA.....			73,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E25		m	**Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.**			
			Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.			
MO1000000	0,010	h	Capataz	16,84	0,17	
MO4000000	0,100	h	Ayudante	15,89	1,59	
MO5000000	0,100	h	Peón especializado	15,75	1,58	
MQ0950A	0,050	h	Máquina colocadora de bionda acoplable a misón manual	39,71	1,99	
MTB400AA	1,000	m	Valla metálica bionda, suministrada a pie de obra	11,71	11,71	
MTB400CA	0,500	u	Separador estandard utilizado en barrera metálica, a pie de obra	3,80	1,90	
MTB400DB	1,000	m	Poste C120 mm para barrera metálica, suministrado a pie de obra	6,05	6,05	
MTB400EA	0,500	u	Juego de tornillería, suministrado a pie de obra	3,69	1,85	
MTC400V	0,250	u	Captafaros reflectante bionda	3,41	0,85	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	27,70	1,66	
			TOTAL PARTIDA.....			29,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

E10		m	**Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.**			
			Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.			
MO1000000	0,002	h	Capataz	16,84	0,03	
MO2000011	0,015	h	Oficial 1ª Pintor	16,51	0,25	
MQ0952C	0,001	h	Máquina para pintura de 760 l de capacidad	67,85	0,07	
MQ0953A	0,001	h	Maquinaria para barrido	26,76	0,03	
MQ0940A	0,001	h	Fresadora de 42 kw	59,73	0,06	
MTB100AB	0,135	kg	Marca vial permanente realizada con acrílica	1,41	0,19	
MTB100D	0,075	kg	Mocroesferas de vidrio	0,65	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E48		p.a.	**Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento de tráfico.**			
			Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			3.238,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09 Capítulo 9. SEGURIDAD Y SALUD						
ESS			Seguridad y salud			
			Seguridad y salud			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....			3.685,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO Nº 12: REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN
3. CLASES DE OBRA
4. CÁLCULO DE LA FÓRMULA POLINÓMICA DE REVISIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

Dado que el plazo estimado de ejecución del presente proyecto es inferior a 2 años, no es de aplicación fórmula de revisión de precios alguna. No obstante, y en previsión de una futura necesidad, se propone la fórmula desarrollada en los apartados siguientes.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

De acuerdo con el Art. 103 de la Ley 9/2017 Ley , de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público, y las modificaciones incluidas por la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española (que se cita textualmente), es preceptiva la inclusión de la fórmula de revisión de precios en el siguiente supuesto:
5. Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido **dos años desde su formalización**. *En consecuencia el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.*
Para determinar la fórmula de revisión de precios se han seguido la siguiente normativa:

- Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Orden Circular 31/2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.
- Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española

3. CLASES DE OBRA

Las instrucciones de la OC 31/2012 establecen una metodología para la propuesta de fórmula de revisión de precios del siguiente modo:

1. El presupuesto de ejecución material del proyecto de construcción se dividirá en clases de obra. Es deseable que estas clases de obra se correspondan como máximo con capítulos o subcapítulos del presupuesto.
2. Se asigna a cada clase de obra los coeficientes de la fórmula polinómica que mejor le corresponde. A estos efectos, se elegirán preferentemente fórmulas recogidas dentro del Real Decreto 1359/2011, aunque no pertenezcan al primer bloque de fórmulas de carreteras.

Como sugerencia, pueden emplearse las siguientes fórmulas para cada clase de obra:

Clase de obra	Fórmula sugerida
Movimiento de tierras	245
Drenaje	511
Firmes y pavimentos	151, 152, 153, 371, 382
Estructuras y muros	111
Señalización horizontal	161
Señalización vertical	171
Balizamiento	171
Defensas metálicas	172
Defensas de hormigón	111
Iluminación	121
Instalaciones en túneles	131
Urbanización de viales	382
Reposición de servicios de electricidad	121
Reposición de servicios de telefonía	251
Reposición de servicios de abastecimiento y saneamiento	561
Cerramiento	172
Hitos de deslinde	111
Desvíos provisionales	141
Estaciones de aforo	251
Plantaciones	711
Pantallas acústicas metálicas	172
Pantallas acústicas de hormigón	111
Vigilancia ambiental	No revisable

Clase de obra	Fórmula sugerida
Limpieza y terminación de las obras	No revisable
Seguridad y salud	No revisable

3. Se considerará que la fórmula correspondiente al proyecto será la resultante de ponderar las fórmulas correspondientes a cada clase de obra con pesos iguales a las proporciones en que las diferentes clases de obra componen el presupuesto de ejecución material del proyecto.
4. Se buscará, dentro del conjunto de fórmulas-tipo recogidas en el Real Decreto 1359/2011, la fórmula tipo más parecida a la obtenida en el tercer paso.

5. Se calculará la diferencia, coeficiente a coeficiente, entre la fórmula-tipo elegida en el cuarto paso y la obtenida en el tercer paso.
6. Se considerará que la fórmula-tipo adoptada es adecuada si el valor absoluto de ninguna de las diferencias supera las seis centésimas (0,06) respecto de la fórmula obtenida en el tercer paso.
7. Si, siguiendo la metodología indicada en el sexto paso, ninguna fórmula-tipo de las recogidas en el Real Decreto 1359/2011 resultara adecuada, el presupuesto se podrá dividir en dos o más partes y se calculará, para cada una de ellas, su correspondiente fórmula polinómica en la forma anteriormente indicada. Cada fórmula deberá abarcar, en cualquier caso, capítulos completos del presupuesto.

4. CÁLCULO DE LA FÓRMULA POLINÓMICA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Siguiendo las instrucciones de la O.C. 31/2012 y que han sido recogidas en el apartado anterior, pasamos a determinar la fórmula polinómica de revisión de precios.
Las fórmulas polinómicas parciales que se consideran más idóneas para las distintas clases de obra establecidas anteriormente se corresponden a fórmulas del tipo:

$$K_t = A\frac{A_t}{A_o} + B\frac{B_t}{B_o} + C\frac{C_t}{C_o} + E\frac{E_t}{E_o} + F\frac{F_t}{F_o} + L\frac{L_t}{L_o} + M\frac{M_t}{M_o} + O\frac{O_t}{O_o} + P\frac{P_t}{P_o} + Q\frac{Q_t}{Q_o} + R\frac{R_t}{R_o} + S\frac{S_t}{S_o} + T\frac{T_t}{T_o} + U\frac{U_t}{U_o} + V\frac{V_t}{V_o} + X\frac{X_t}{X_o} + Z$$

Los diferentes símbolos utilizados representan los siguientes conceptos:
A Aluminio.
B Materiales bituminosos.
C Cemento.
E Energía.
M Madera.
O Plantas.
P Productos plásticos.
Q Productos químicos.
R Áridos y rocas.
S Materiales siderúrgicos.
U Cobre.
Por su parte, el subíndice “t” se refiere al mes en que se va a calcular la revisión, mientras que el subíndice “o” se refiere al mes de origen de la revisión.

Las partidas más importantes del presupuesto de ejecución material ordenadas por importe del presupuesto acumulado son las siguientes:

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	%	% AC.
E11	403,00	m	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.	73,01	29.423,03	18,90	18,90
E22	373,81	t	Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.	43,25	16.167,28	10,38	29,28
E07	66,25	m3	Mampostería colocada en alzados.	205,82	13.635,58	8,76	38,04
E18	463,15	m3	Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.	23,80	11.022,97	7,08	45,12
E50	102,00	m	Ejecución de micropilote 225 mm	102,92	10.497,84	6,74	51,86
E23	16,83	t	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.	490,28	8.251,41	5,30	57,16
E45	2.053,90	m	Acero laminado estructural S235JR en pieza compuesta de perfiles	3,77	7.743,20	4,97	62,13
E04	106,78	m3	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.	69,88	7.461,79	4,79	66,93
E15	440,10	m3	Excavación en desmonte en roca.	16,43	7.230,84	4,64	71,57
E33	214,00	m	Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular.	20,89	4.470,46	2,87	74,44
E25	132,00	m	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.	29,35	3.874,20	2,49	76,93
ESS	1,00		Seguridad y salud	3.685,94	3.685,94	2,37	79,30

Consideramos que la fórmula tipo parecida es la fórmula 154 según Real Decreto 1359/2011

Es por ello, que la fórmula de revisión de precios a aplicar en este proyecto es: Fórmula 154: Rehabilitación de firmes con mezclas bituminosas con preponderancia media de materiales bituminosos (incluyendo barreras y señalización)

Kt = 0,24 Bt/Bo + 0,07 Ct/Co + 0,12 Et/Eo + 0,01 Ft/Fo+ 0,03 Pt/Po + 0,02 Qt/Qo + 0,12 Rt/Ro + 0,14 St/So+ 0,01 Ut/Uo + 0,24

Siendo:
A Aluminio.
B Materiales bituminosos.
C Cemento.
E Energía.
M Madera.
O Plantas.
P Productos plásticos.
Q Productos químicos.
R Áridos y rocas.
S Materiales siderúrgicos.
U Cobre.

ANEJO Nº 13: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE
2 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
3 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN
4 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES
5 GASTOS DE ENSAYOS
6 CONSERVACION DEL PATRIMONIO HISTÓRICO ANDALUZ
7 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

1 OBJETO Y ALCANCE

Este documento tiene por objeto recoger la cifra del Presupuesto para Conocimiento de la Administración, que se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación, el valor de las Expropiaciones e Indemnizaciones, el 1% del P.E.M. para Patrimonio Histórico Nacional y el exceso sobre el 1% del P.E.M. del Importe del Plan de Ensayos de Producción.
Se incluyen en el presente Proyecto de Construcción los siguientes presupuestos:

- Presupuesto de Ejecución Material
- Presupuesto Base de Licitación
- Presupuesto para Conocimiento de la Administración

2 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto de Construcción es el siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740	**10.176,94 €**
2	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120	**37.008,69 €**
3	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530	**16.666,03 €**
4	ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690	**7.734,74 €**
5	MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610	**10.318,15 €**
6	MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230	**11.756,41 €**
7	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970	**30.061,91 €**
8	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720	**28.289,84 €**
9	SEGURIDAD Y SALUD	**3.685,94 €**
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**155.698,65 €**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de ***CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (155.698,65 €)***

3 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**155.698,65 €**
13% GASTOS GENERALES	20.240,82 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	9.341,92 €
SUMA	**185.281,39 €**
21% IVA	38.909,09 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**224.190,48 €**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de ***DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (224.190,48 €).***

4 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

De conformidad con el artículo 17 de la Vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954 y el Artículo 56 del Reglamento que la desarrolla, se incluye en el *ANEJO Nº 8: "EXPROPIACIONES"*, en el que se describen los aspectos materiales y jurídicos de los bienes o derechos que se consideran de necesaria ocupación.
En este caso toda la actuación se realiza en dominio público correspondiente a la carretera A-4132 por lo que no son necesarias actuaciones ni valoración de expropiaciones, ocupaciones temporales o servidumbres.

5 GASTOS DE ENSAYOS

Según se especifica en el Anejo nº 16 del Proyecto, el presupuesto del Plan de Control de Calidad de Materiales de Recepción es inferior al 1% del PEM, y no hay que trasladar ninguna cantidad al Presupuesto para Conocimiento de la Administración
Presupuesto del Plan de Control de Calidad de Recepción: **1.241,77 €**
1%/PEM: **1.556,99 €**

6 CONSERVACION DEL PATRIMONIO HISTÓRICO ANDALUZ

En aplicación del artículo 84 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, en la que hace referencia a incluir una partida de al menos el 1% del Presupuesto de Ejecución Material en todas las obras cuyo presupuesto de base de licitación exceda de 1.000.000,00 €, destinada a obras de conservación y acrecentamiento del Patrimonio Histórico Andaluz, en este proyecto **NO** se incluye el 1 % del presupuesto de ejecución material dentro del Presupuesto para conocimiento de la Administración, ya que el Presupuesto no alcanza la cantidad anteriormente mencionada.

7 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

El presupuesto total de la inversión, para conocimiento de la Administración, será considerado a efectos del presente proyecto como:

Presupuesto de Ejecución Material	155.698,65 €
Presupuesto Base de Licitación	224.190,48 €
Expropiaciones e Indemnizaciones	0,00 €
Exceso de ensayos sobre el 1%/PEM:	0,00 €
Conservación del Patrimonio Histórico Andaluz	0,00 €
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**224.190,48 €**

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la administración a la expresada cantidad de ***DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (224.190,48 €).***

ANEJO Nº 14: VALORACIÓN DE ENSAYOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN
2 CONTROL DE CALIDAD
3 CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN. AUTOCONTROL.
3.1 OBJETO
4 CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN
4.1 OBJETO
4.2 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES DE RECEPCIÓN (C.C.M.R.) VALORADO
5 CONCLUSIONES
APÉNDICE I: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN

1 INTRODUCCIÓN

A partir de las mediciones de las diferentes Unidades de Obra se hará un estudio del coste necesario para el Plan de Control de Calidad de Recepción.
La valoración obtenida se detalla a continuación incluyéndose un cuadro resumen con los resultados económicos obtenidos.

Se indican también los aspectos a tener en cuenta por el contratista en el Control de Calidad de Producción (Autocontrol).

2 CONTROL DE CALIDAD

En el presente anejo se definen los distintos conceptos relativos que debe constituir el Control de Calidad.

Se entiende por Control de Calidad el conjunto de los tres conceptos siguientes:

A.- Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM)
B.- Control de Calidad de Ejecución (CCE)
C.- Control de Calidad Geométrica (CCG)

Contemplando quien es el sujeto que realiza el Control de Calidad se tiene lo siguiente:

A.- Control de Calidad de Producción
B.- Control de Calidad de Recepción

Se tratará básicamente de la clarificación en relación con estos dos últimos conceptos, puesto que del detalle de los tres primeros se ocupan las Normativas, Instrucciones, Órdenes Circulares, Recomendaciones, etc.

3 CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN. AUTOCONTROL.

3.1 OBJETO

Es evidente que la responsabilidad de la calidad, que bajo los tres conceptos citados de Materiales y Equipos, Ejecución y Geometría han de poseer los elementos producidos, corresponde a quien, a través del contrato de ejecución de obra, tiene contraídas estas obligaciones de calidad con la parte contratante, las produzca directamente o por medio de terceros.
Por tanto, el Control de Calidad de Producción, le corresponde al Contratista, que resulte adjudicatario en proceso de licitación del presente Proyecto de Construcción, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) redactado e implantado según la Norma UNE-EN ISO 9001.
Se entiende que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, de la obra objeto del presente Proyecto, y no de cualquier obra, en abstracto, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales y garantías de calidad que se aporten. Entre ellos:

a) Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como Jefe de Obra, Jefe de Producción, Encargados, Capataces, Maquinistas, etc. (El control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios personales de producción tienen la capacidad de producir con calidad).
b) Capacidad y calidad de los medios materiales de producción tales como maquinaria de movimiento y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales (hormigón, aglomerado, etc.). (Nuevamente, el control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios materiales de producción tienen la capacidad de producir con calidad.)
c) Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los Materiales y Equipos, básicamente en origen (productos prefabricados, manufacturados, préstamos, etc.), realizado desde el lado del Contratista y por él. (Asimismo, la disposición de este personal y medios por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.)
d) Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de la Ejecución (CCE), y Control de Calidad Geométrico (CCG), en la comprobación de la idoneidad de los procedimientos de construcción, de tolerancias, replanteo, etc. (Igualmente, la disposición del personal y medios de control por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.)
e) Redacción e implantación de un adecuado Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC), (uno de cuyos aspectos es el control de calidad)

Son los medios anteriores, las causas u orígenes que permitirán el efecto de producir con calidad, o dicho de otra forma "*asegurarla".* Quien tiene la capacidad directa de actuación sobre tales causas es el Contratista.
Otra cosa distinta a disponer los medios adecuados referidos para producir con calidad, es verificar que efectivamente la calidad contratada se produce. Esta función que corresponde a la parte contratante, a través de inspecciones, pruebas, ensayos, etc., es lo que constituye el Control de Calidad de Recepción y que en general, sólo en lo que hace al Control de Calidad de Materiales (CCM) se realizará con los medios de un Laboratorio de Ensayos que la propiedad contratará a tal efecto para la realización de las obras que contempla el presente Proyecto de construcción. El resto de los otros dos conceptos de control: CCE y CCG se realizará mediante el equipo de Dirección de Obra.
En definitiva, se entiende que lo más adecuado es que quien produce la calidad sea quien controle o actúe sobre su origen o sus causas, que son los motivos citados en a), b), c), d) y e), y que quien verifique y recepcione sea la parte contratante.
Ello no impide que el Contratista ejecutor del Presente Proyecto de Construcción además de poner los medios en origen y causales de la “producción” con calidad, auténtica función que es de su total responsabilidad, pueda comprobarla con las pruebas o ensayos que considere pertinentes, pero lo que parecería que sería poco o nada eficiente es que el Contratista montase un dispositivo extraordinario de pruebas o ensayos, si lo fundamental que debe montar para producir con calidad, que son los medios citados, no se montasen ni se controlasen.
Son los puntos c), d) y e) los que se considera debe presentar y constituir el compromiso del Contratista en su Plan de Autocontrol o de “aseguramiento” de la calidad. En ese sentido, si tal aseguramiento implica la realización de pruebas o ensayos para asegurar la calidad de la producción en relación con los puntos c), d) y e), estos serán evaluados favorablemente, en la fase de licitación del Presente Proyecto de Construcción. Sin embargo, no serán considerados a efectos de verificar o decepcionar los elementos producidos, ya que es la parte contratante quien la ha de realizar mediante sus propias pruebas y ensayos de recepción, según se detalla en el apartado siguiente.

En definitiva, el Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, será:

1.- Considerado como un Control de Calidad de Producción, necesario para que el propio Contratista pueda disponer por un lado y a su juicio y riesgo, de la suficiente garantía de que serán aceptados, en principio, por la parte contratante, los materiales, unidades de obra, equipos, instalaciones de producción, procedimientos, tolerancias, etc., aportados o ejecutados por él o por terceros, subcontratados por él.

2.- Valorado positivamente en función de los compromisos que contraiga el Contratista en la aportación de medios humanos, medios materiales y del autocontrol que establezca respecto a su capacidad de producir con calidad.
3.- Excepto que el PPTP del presente Concurso pueda establecer otra cosa, las posibles pruebas o ensayos que incluya el Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, serán para su propia gestión de la calidad.
4.- Las comprobaciones, ensayos, etc. para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales, unidades de obra, equipos, etc. por parte de la parte contratante, serán realizadas por la Dirección de Obra, para lo cual ésta contará con los medios personales y materiales oportunos, independientes de los del Contratista.

El Contratista enviará a la Dirección de Obra durante la ejecución de la obra y periodo de garantía, puntualmente y a diario, la documentación generada por el PAC. La Dirección de Obra comprobará que dicho Plan sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado en obra.

El Contratista proporcionará los certificados de Garantía de Calidad (AENOR u otros), de los suministradores correspondientes de los materiales (cementos, aceros, elementos prefabricados, etc.) o equipos que sean demandados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta reducir los ensayos de verificación de acuerdo con la Normativa correspondiente, si existiera, o a criterio de la Dirección de Obra, previamente aceptado por el Gerente de la Obra. En caso de que tales certificados no sean suministrados, será cargado al contratista el coste de los ensayos adicionales que por tal motivo sean necesarios.

Los costes derivados del Plan de Autocontrol del Contratista, se consideran incluidos en los precios unitarios de la oferta del Adjudicatario y en consecuencia en el precio cerrado del Contrato, según surja del proceso de licitación del presente Proyecto de Construcción.

4 CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN

4.1 OBJETO

Se entiende por Control de Calidad de Recepción los tres conceptos siguientes:

A. Los ensayos de Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM), unidades de obra o equipos, que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales o de las unidades de obra, serán los que realice la Empresa especializada de Control de Calidad de Materiales (Laboratorio de Control de Calidad de Materiales y Equipos de Recepción) que, tendrá a su disposición la Dirección de Obra, en la fase de ejecución del presente Proyecto de Construcción.

B. Los Controles de Calidad de la Ejecución (CCE), (procedimientos de inspección, tolerancias, tarados, de los medios de producción, etc.), que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, serán los que realice el Control de Calidad de Ejecución, que ejecutará directamente el equipo de Dirección de Obra.

Los referidos procedimientos constructivos, especificaciones de tolerancias, tarados, etc. a aplicar serán, por el orden que se expresa a continuación, los definidos en:

- Los distintos documentos del Proyecto
- La Normativa Técnica Vigente en la Comunidad andaluza o en su defecto a nivel nacional.
- Ordenes Circulares de la Dirección General correspondiente
- Posibles Recomendaciones de Organismos o Instituciones especializadas.
- Finalmente, y en caso de ausencia de los anteriores, los presupuestos en el Plan de Autocontrol del contratista o los convenios por la Dirección de Obra con el Contratista.

C. El Control de Calidad Geométrico (CCG) (Topografía, replanteos, tolerancias geométricas, etc.) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, que realizará directamente el equipo de Dirección de Obra.

Es de señalar que las citadas aceptaciones iniciales pasarán a definitivas, cuando transcurrido el plazo de ejecución, primero, y de garantía de la obra, después, no se aprecien deficiencias en las mismas. Todo ello sin perjuicio de la responsabilidad decenal que establece el Artículo 1.591 del Código Civil y, en su caso, de lo que determine Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público.
La dirección de Obra comprobará mediante auditorías internas e inspecciones que el Plan de supervisión de la calidad sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado en obra.

Los gastos adicionales de ensayos y otros controles y trabajos a realizar por la Empresa de Control de Calidad de Recepción o por la Dirección de Obra, ambos contratados por la Gerencia, o bien por terceros contratados al efecto por ésta, en razón de previsibles defectos de calidad, detectados ya sea durante el periodo de construcción o de garantía, serán abonados por el Contratista en el caso de confirmación de la existencia de defecto. El Contratista será informado previamente por la Dirección de Obra o por la Gerencia de las razones por las que tales trabajos son requeridos. Los referidos defectos serán corregidos, a su cargo, por el Contratista adjudicatario del Presente Proyecto de Construcción, excepto que sea probado que no son de su responsabilidad como adjudicatario y ejecutor de la obra.

El Contratista recibirá puntual información de los resultados de todas las inspecciones, ensayos, controles,... que realice el control de calidad de recepción y la dirección de obra, ya sea durante la realización de las obras o durante el periodo de garantía y recíprocamente, la Dirección de Obra recibirá puntualmente información a diario de todos los documentos generados en la aplicación del PAC por el contratista.

El PAC del Contratista incluirá en un Anejo las actuaciones y el momento en que se compromete a realizarlas, para asegurar el desarrollo de las actividades previstas en la planificación para la época invernal (accesibilidad a los tajos de trabajo, agotamientos, drenajes definitivos y provisionales, terminaciones dentro de época no lluviosa de obras susceptibles a la lluvia, protecciones de determinados tajos, desvío de aguas de escorrentía, etc.). La Dirección de Obra deberá controlar estas actuaciones y dar las órdenes oportunas al respecto.
El Director de Obra cuidará de que el Contratista reciba puntual información de los resultados de todos los ensayos, controles, etc., que realice el control de Calidad de Recepción y la Dirección de Obra, ya sea durante la realización de las obras o durante el periodo de garantía y recíprocamente, la Dirección de Obra recibirá puntualmente información a diario de todo.

4.2 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES DE RECEPCIÓN (C.C.M.R.) VALORADO

El Plan de Control de Calidad de Materiales de Recepción, deberá redactarse sobre la base de las “Recomendaciones para el Control de Calidad de Materiales en los Proyectos y Obras Lineales” (Plan de Control de Recepción) de la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de

Andalucía, en su versión vigente (septiembre de 2009), adaptado lógicamente a la especificidad de este tipo de obra.

5 CONCLUSIONES

Se incluye en el **APÉNDICE I** el Plan de Control de Calidad de Materiales de Recepción, valorado, según las mediciones del Proyecto.

Los precios unitarios considerados son los disponibles en la página web de la AOPJA "Cuadro de precios de referencia para el Control de Calidad de Materiales. Obras Lineales"
El presupuesto final obtenido asciende a **MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.241,77 €).**
El 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto de Construcción es de **1.556,99 €** por lo que el presupuesto del Plan de Control de Calidad de Materiales de Recepción es inferior al 1% del PEM, y no hay que trasladar ninguna cantidad al Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

APÉNDICE I: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN

OBRAS DE DRENAJE

ENSAYO	NORMA O PROCEDIMIENTO	PLAN DE ENSAYOS DE AUTOCONTROL				VALORACION PLAN AUTOCONTROL			OBSERVACIONES
		ENSAYOS		PROYECTO		Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
		Nº	TAMAÑO LOTE	MEDICIÓN	Ud				
2.- HORMIGÓN ESTRUCTURAL Y EN ELEMENTOS AUXILIARES (CUNETAS REVESTIDAS, POZOS, ETC)									
Verificación planta hormigón		1	Procedencia	0		0	300,51 €	0,00 €	
Resistencia a compresión	UNE-83300,1,3,4	1	100 m³	107	m²	1	39,21 €	39,21 €	
Consistencia en Cono de Abrams	UNE-83313					1	11,42 €	11,42 €	
3.- ACERO CORRUGADO PARA ARMAR									
Certificado de adherencia	UNE-36740								
Características geométricas	UNE-36068	1	Diámetro	4		4	50,46 €	201,84 €	
Tracción	UNE-36068					4	48,14 €	192,56 €	
Doblado simple, doblado-desdoblado	UNE-36068					4	22,84 €	91,36 €	
		TOTAL ENSAYOS. OBRAS DE DRENAJE						**536,39 €**	

AFIRMADOS

ENSAYO	NORMA O PROCEDIMIENTO	PLAN DE ENSAYOS DE AUTOCONTROL				VALORACION PLAN AUTOCONTROL			OBSERVACIONES
		ENSAYOS		PROYECTO		Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
		Nº	TAMAÑO LOTE	MEDICIÓN	Ud				
1.- ZAHORRAS									
1.2.- Compactación									
Densidad in situ y humedad	ASTM-D-3017	1	5.000 m²	1.544	m²	1	15,03 €	15,03 €	
Carga con placa	NLT-357	1	10.000 m²	1.544		0	97,56 €	0,00 €	
5.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE									
5.1.5.- Betún									
Certificado de análisis							0,00 €	0,00 €	
Penetración betún	NLT-124	1	250 Tn (betún)	16,83	Tn	1	37,22 €	37,22 €	
Punto de reblandecimiento anillo-bola	NLT-125			16,83		1	41,90 €	41,90 €	
5.2.- Control de fabricación de la mezcla bituminosa									
Extracción áridos y granulometría	NLT-165	1	1.000 Tn	374	Tn	1	48,08 €	48,08 €	
Contenido de ligante	NLT-164			374		1	56,95 €	56,95 €	
Temperatura de la mezcla en obra				374		1	10,00 €	10,00 €	
Ensayo Marshall (3 probetas)	NLT-159			374		1	104,59 €	104,59 €	
5.3.- Control de compactación y extensión de la mezcla bituminosa									
Densidad, espesor y huecos sobre testigos	NLT-168	2	1.000 Tn	374	Tn	1	42,82 €	42,82 €	
		TOTAL ENSAYOS. AFIRMADOS						**356,59 €**	

CAPÍTULO nº 4: SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS

ENSAYO	NORMA O PROCEDIMIENTO	PLAN DE ENSAYOS DE AUTOCONTROL				VALORACION PLAN AUTOCONTROL			OBSERVACIONES
		ENSAYOS		PROYECTO		Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
		Nº	TAMAÑO LOTE	MEDICIÓN	Ud				
1.- MARCAS VIALES EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL									
1.4.- Características de la pintura aplicada									
Coeficiente de retrorreflexión	UNE-EN 1436	1	500 ml	1500		3	63,11 €	189,33 €	
5.- BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS									
5.1.- Características del perfil de la barrera									
Espesor del perfil de acero		10	2.000 ml	132	ml	1	25,64 €	25,64 €	
Espesor del galvanizado	UNE-37508	3		132		1	54,09 €	54,09 €	
5.2.- Características de los postes de sustentación									
Espesor de la chapa de acero	UNE-135310	1	1.000 ml	132	ml	1	25,64 €	25,64 €	
Espesor de galvanizado	UNE-135310			132		1	54,09 €	54,09 €	
		TOTAL ENSAYOS CAPÍTULO nº 4. SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS						**348,79 €**	

Capítulo	Importe
Capítulo nº 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	0,00 €
OBRAS DE DRENAJE	536,39 €
AFIRMADOS	356,59 €
SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS	348,79 €
Total Plan de Control de Recepción	**1.241,77 €**

ANEJO Nº 15: GESTION DE RESIDUOS

INDICE

1. OBJETO DEL TRABAJO.
2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO
3. MARCO LEGISLATIVO
4. AMBITO DE APLICACIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES
4.1. DEFINICIONES
5. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS
6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS
6.1. RECOMENDACIONES PARA EL DIRECTOR DE LA OBRA
6.2. RECOMENDACIONES PARA EL ENCARGADO DE LA OBRA
6.3. RECOMENDACIONES PARA EL PERSONAL DE LA OBRA
6.4. RECOMENDACIONES PARA LAS EMPRESAS SUBCONTRATADAS
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.
7.1. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS.
7.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.
7.3. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU".
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RCDS.
8.1. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.
8.2. SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.
8.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES.
8.4. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS NO ESPECIALES.
8.5. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS ESPECIALES.
8.6. ENVASADO Y ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS ESPECIALES.
9. OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS
9.1. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS
9.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS
9.3. CORRECTO ALMACENAJE DE MATERIAS PRIMAS
9.4. TRANSPORTE DE RESIDUOS
9.5. POSIBILIDADES DE REUTILIZACIÓN / RECICLAJE IN SITU
9.6. ENTREGA AL GESTOR
9.7. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DEL CONTRATISTA
9.8. PROTECCIÓN DE LOS SUELOS ANTE VERTIDOS O DERRAMES DE ACEITES Y GRASAS
9.9. RESIDUOS ANTRÓPICOS, SANEAMIENTOS Y PUNTOS LIMPIO DURANTE LAS OBRAS
9.10. GESTIÓN DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS DURANTE LAS OBRAS
9.11. RETIRADA DE RESIDUOS UNA VEZ FINALIZADAS LAS OBRAS
10. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.
11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.
12. CONCLUSIONES.

1. OBJETO DEL TRABAJO.

El presente Estudio de Gestión de Residuos se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, para su aplicación en el Proyecto de "**Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000**"

El objetivo de la mencionada disposición es conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva estableciendo unos requisitos mínimos de producción y gestión, fomentando, por este orden: la prevención, reutilización, reciclado y valorización frente al depósito en vertedero.
De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Plan de Gestión de RCDs, conforme a lo dispuesto en el art. 4.1.a), con el siguiente contenido:

1º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.
2 º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4º Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
6º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Algunas de las ventajas asociadas al desarrollo de estrategias de prevención de residuos de la construcción son:

- Minimización de la cantidad de residuos que deben gestionarse en destino (planta de transferencia, planta de valorización y depósito controlado).
- Ahorro de materiales de la construcción de origen natural.
- Menor número de desplazamientos para el transporte de estos residuos desde la obra hasta la instalación de gestión y, por lo tanto, menor contaminación atmosférica y acústica en el medio.
- Mayor control sobre determinados residuos tóxicos o peligrosos, como el amianto, que implican riesgos para el medio ambiente y la salud de las personas.

Este Estudio de Gestión de Residuos tiene como finalidad recoger las directrices de gestión de residuos de construcción y demolición y deberá ser desarrollado en obra por la empresa adjudicataria en su Plan de Gestión Ambiental

2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos.
El citado Real Decreto establece que el contenido mínimo del Estudio de Gestión de Residuos sea el descrito en el artículo 4:
Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de RCDs deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Incluir en el proyecto de la obra un estudio de gestión de RCDs cuyo contenido mínimo será el siguiente:
   a) Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y/o m³, de los RCDs que se generarán en la obra, codificados con arreglo al Anejo 2 A. Para el cálculo de las cantidades generadas en la obra podrá utilizarse los ratios de generación de residuos.
   b) Las medidas para la prevención de generación de residuos en la obra objeto del proyecto.
   c) Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
   d) Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 4 del artículo 5.
   e) Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
   f) Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
   g) Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
2. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
3. Disponer de la documentación que acredite que los RCDs realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Real Decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
4. Salvo que se trate de una obra menor de construcción o reparación domiciliaria, que estará a tenor de lo que establezcan las ordenanzas municipales, constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de las obligaciones de correcta gestión de los RCDs de la obra, de acuerdo con las condiciones del artículo 6.

3. MARCO LEGISLATIVO

Ámbito autonómico

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión integrada de la Calidad Ambiental
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía

- Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos de Andalucía (PDTGRU) Noviembre de 1999
- Decreto 218/1999, de 26 de octubre, por el Que se aprueba el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos de Andalucía

Ámbito estatal

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios estándares para la declaración de suelos contaminados
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 14 de junio de 2001
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, que aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 10/1998, de Residuos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
- Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden de 28 de febrero de 1989 sobre gestión de aceites usados.

Ámbito europeo

- Directiva 2006/12/CE, de 5 de abril, relativa a residuos
- Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos
- Decisión 2002/33/CE, de 19 de diciembre, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE
- Decisión 2000/532/CE, de 3 de mayo, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos y a la 94/904/CE por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE relativa a residuos peligrosos

4. AMBITO DE APLICACIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES

El ámbito de aplicación del Real Decreto 105/2008 será el siguiente:

- Ámbito Territorial: El ámbito territorial es el del Estado Español
- Ámbito Objetivo: El ámbito objetivo es la producción, posesión, y gestión de los RCDs, en este territorio.

No tendrán la consideración de RCDs a efectos de la aplicación:

- Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que sean reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de las industrias extractivas.
- Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por la normativa vigente en la materia.
- Los residuos provenientes de obras menores de construcción o reparación domiciliaria, cuando no superen los 50 kg de peso.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos (peligrosos y no peligrosos), cuando estén mezclados con otros RCDs, les será de aplicación este Real Decreto en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

4.1. DEFINICIONES

A los efectos de aplicación del Decreto 105/2008, se establecen las siguientes definiciones:

a) Residuos de construcción y demolición (RCDs): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición (ley derogada por la Ley 22/2011).
b) Obra de construcción y demolición: la actividad consistente en:
   b.1) La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
   b.2) La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.
   Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que de servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como: Plantas de machaqueo; plantas de fabricación de hormigón, gravacemento o suelo-cemento; plantas de prefabricados de hormigón; plantas de fabricación de mezclas bituminosas; talleres de fabricación de encofrados; talleres de elaboración de ferralla; almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.
c) Obras de construcción y demolición de escasa entidad: Son las obras de construcción o demolición, que sin tener la consideración de obra menor de construcción o reparación domiciliaria, los residuos que genera no superan 50 m³ y que, en general no precisan de proyecto firmado por profesionales titulados aunque puede precisar de licencia de obra o declaración responsable.
d) Obras menores de construcción o reparación domiciliaria: Son las obras de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.
e) Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni

químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

f) Productor de RCDs:
f.1) La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
f.2) La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
f.3) El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de RCDs.

g) Gestor de RCDs: la persona física o jurídica que recoja, transporte, valorice y/o elimine RCDs, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente;

h) Poseedor de RCDs: la persona física o jurídica que tenga en su poder los RCDs y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de RCDs los trabajadores por cuenta ajena.

i) Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los RCDs reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

j) Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los RCDs sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo I, parte B de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

k) Almacenamiento: el depósito temporal de RCDs, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores. No se incluye en este concepto el depósito temporal de RCDs en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior.

l) Áridos y materiales reciclados: son los productos obtenidos mediante el reciclado de los RCDs, que cumplen con las especificaciones y requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen ya sea en obras de construcción o en otros usos específicos, no generando impactos adversos globales para el medio ambiente o la salud.

5. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 105/2008, a continuación se incluye el listado de los residuos que van a generarse durante la obra.
El inventario se ha realizado a partir de la orden MAM/304/2002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y a partir de la Decisión de la Comisión de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos y a la decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.
A partir de la medición obtenida del presupuesto del proyecto los previsibles RCDs que se generarán en la obra serán los reflejados en la tabla Nº1.
Según el listado de residuos que aparece en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, la identificación de los RCDs descritos en el apartado anterior corresponde a la tabla Nº2.
En esta obra ninguno de los RCDs a generar presenta la calificación de “residuos peligrosos”.
A continuación se incluyen las referidas tablas números 1 y 2.

TABLA Nº1			
Estimación de residuos en OBRA			
MEDICIONES DEL PROYECTO QUE GENEREN RESIDUOS : DEMOLICIONES			
Construcción estructura metálica	0,00	m^3	
Fábrica de mampostería	104,06	m^3	
Canalizaciones varias	0,00	m^3	
Árbol	2	ud	
Asfalto	0,97	m^3	
Hormigón (sin esponjamiento)	10,00	m^3	
RESIDUOS DIRECTOS EXCAVACIÓN			
Estimación de volumen de tierras procedente de las excavaciones no reutilizadas. (sin esponjamiento)	1.002,83	m^3	

A.1. RCDs Nivel I Evaluación teórica del peso por tipología de proyecto	**TN** Toneladas de cada tipo RCD	**D** Densidad (tipo entre 1,8 y 0,5)	**V** m3 Volumen de residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACION			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimadas directamente desde los datos del proyecto	1.604,53	1,60	1.002,83
A.2. RCDs Nivel II Evaluación del peso por tipología de RCD en Residuos de DEMOLICIÓN	**TN** Toneladas de cada tipo RCD	**D** Densidad (tipo entre 1,8 y 0,5)	**V** m3 Volumen de residuos
RCD: Naturaleza no pétrea			
1. Asfalto	1,26	1,30	0,97
2. Madera	2,40	0,60	4,00
3. Metales	0,00	1,50	0,00
4. Papel	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,00	0,90	0,00
6. Vidrio	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	**3,66**	**-**	**4,97**
RCD: Naturaleza pétrea			
1. Arena, grava, y otros áridos	0,00	1,70	0,00
2. Hormigón	16,00	1,60	10,0
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,00	1,60	0,00
4. Piedra	108,12	2,00	104,06
TOTAL estimación	**116,00**	**-**	**114,06**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
1. Basuras	0,00	0,00	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00	0,00	0,00
TOTAL estimación	**0,00**	**0,00**	**0,00**

TABLA Nº2

A.1. : RCDs NIVEL I

		1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACION	Tratamiento	Destino	Cantidad	Peso
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	2.498,0 m^3	1.604,53Tn
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00 m^3	0,00 Tn
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00 m^3	0,00 Tn

A.2. : RCDs NIVEL II

		RCD: Naturaleza no pétrea	Tratamiento	Destino	Cantidad	Peso
		1. Asfalto				
x	17 03 02	Mezclas bituminosa distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	115,32 m^3	117,26 Tn
		2. Madera				
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4,00 m^3	2,40 Tn
		3. Metales				
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00 m^3	0,00 Tn
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00 m^3	0,00 Tn
	17 04 03	Plomo			0,00 m^3	0,00 Tn
	17 04 04	Zinc			0,00 m^3	0,00 Tn
	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,00 m^3	0,00 Tn
	17 04 06	Estaño			0,00 m^3	0,00 Tn
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00 m^3	0,00 Tn
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00 m^3	0,00 Tn
		4. Papel				
	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00 m^3	0,00 Tn
		5. Plástico				
	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00 m^3	0,00 Tn
		6. Vidrio				
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00 m^3	0,00 Tn
		8. Yeso				
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00 m^3	0,00 Tn

	RCD: Naturaleza pétrea	Tratamiento	Destino	Cantidad	Peso
	1. Arena, grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00 m^3	0,00 Tn
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00 m^3	0,00 Tn
	2. Hormigón				
17 01 01	Hormigón	Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00 m^3	0,00 Tn
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos.				
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00 m^3	0,00 Tn
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00 m^3	0,00 Tn
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00 m^3	0,0 Tn
	4. Piedra				
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00 m^3	0,00 Tn

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

Para lograr la prevención y minimización de residuos en el proyecto de la obra se establecen en este punto ciertas pautas que deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos para alcanzar determinados objetivos.
Como normal general, deberá existir un riguroso control documental de todos los residuos que se generen, control que abarcará su producción, almacenamiento provisional y uso o eliminación.

6.1. RECOMENDACIONES PARA EL DIRECTOR DE LA OBRA

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan. Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz. Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Ha de determinar la forma de gestión de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen, de modo que su valorización y gestión en el depósito controlado sea más fácil. La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicos para la mejora de la gestión. Se trata de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización. Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos y recicladores más cercanos. Se incluye en el presente documento un listado de los gestores autorizados de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios. El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión. El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado donde se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes con los que se transporten hasta la obra. Con esto se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo.
- Hacer que se cumplan los contratos con los suministradores de materiales y subcontratistas de la obra. Además de hacer que se cumplan las normas y las órdenes dictadas en la obra, también deben cumplirse todas aquellas condiciones técnicas que forman parte del contrato de suministro y ejecución de los trabajos y que han sido redactadas de modo expreso para la mejora de la gestión de los residuos. ♦ Al firmar los contratos de obra con los subcontratistas, hay que tener en cuenta lo siguiente:
  a) La delimitación del volumen máximo de residuos que se puede generar en cada actividad.
  b) El establecimiento de las penalizaciones económicas que se aplicarán en caso de superar los volúmenes previstos.
  c) La responsabilidad de los subcontratistas en relación con la minimización y clasificación de los residuos que producen (incluso, si fuera necesario, mediante sacos específicos para cada uno de los residuos).
  d) La convocación regular de reuniones con los subcontratistas para coordinar la gestión de los residuos.
- En la clasificación de los residuos que habitualmente se producen en obra tendremos que tener en cuenta lo siguiente:
  a) El equipamiento mínimo estará formado al menos por dos contenedores y un depósito para líquidos y envases de residuos potencialmente peligrosos. Un contenedor será para los residuos pétreos (mayoritarios en la ejecución de la obra) y otro contenedor servirá para los residuos banales (papel, metales, plásticos, etc.).
  b) Si en un entorno próximo hay industrias de reciclaje especializadas en otros residuos que no se hayan definido en el apartado anterior, podrá instalarse un contenedor adicional para almacenarlos.
- Los contenedores, sacos, depósitos y todos los demás recipientes de almacenamiento y transporte de los distintos residuos deben estar debidamente etiquetados. Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y las características de los residuos. Estas etiquetas tendrán un tamaño adecuado y estarán convenientemente dispuestas, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, es decir, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.
- Extraer conclusiones de la experiencia en la gestión eficaz de los residuos, que así podrán aplicarse en la programación de otras obras. La mejora de la gestión de los residuos pasa de modo inevitable por un proceso de aprendizaje durante el que la experiencia, debidamente evaluada, permitirá acumular un conocimiento práctico que resultará útil para una gestión más eficaz.

6.2. RECOMENDACIONES PARA EL ENCARGADO DE LA OBRA

- Asegurarse de que todos los que intervienen en la obra conozcan sus obligaciones en relación con los residuos y que cumplan las normas y órdenes dictadas por la dirección

técnica. Hay que dar a conocer las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los que intervienen en la gestión de los residuos, mediante la difusión de las normas y las órdenes dictadas por la dirección técnica de la obra. Asimismo, la acción del encargado no debe limitarse a transmitir esta información sino que, además, debe velar por su estricto cumplimiento.

- Fomentar en el personal de la obra el interés por reducir los recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados. Hay que explicar a los que intervienen en la obra las ventajas ambientales de una buena práctica, es decir, una práctica que reduzca los recursos utilizados y los residuos generados. Esta sensibilización es uno de los motores más eficaces para alcanzar una construcción sostenible. Aparte de eso, conviene fomentar una participación activa en forma de propuestas o sugerencias de mejora por parte de todo el mundo, más allá de la simple acción pasiva del cumplimiento de las normas y órdenes dictadas.
- Incentivar las aplicaciones en la propia obra de los residuos que esta genera. Los residuos que se originan en la obra no se consideran residuos que se tengan que gestionar si se reutilizan en la propia obra. Así pues, el modo más eficaz de reducir el volumen de residuos es fomentar su aplicación en la propia obra. La dirección técnica de la obra debe tener siempre conocimiento de estas aplicaciones no previstas en el proyecto, porque pueden suponer variaciones en las prestaciones de las soluciones constructivas.
- Hay que prever una zona protegida para el acopio de materiales, al amparo de acciones que los pudieran inutilizar. En el solar donde se va a construir, es necesario reservar un espacio para el almacenamiento de los materiales que van llegando a la obra. Este espacio debe situarse en un lugar resguardado del trasiego de la obra y de otros trabajos que puedan estropear los materiales. Se trata de impedir que su rotura los convierta en residuos antes de ser utilizados. uso que los particulares puedan hacer de ellos, sobre todo durante los fines de semana. Hay que impedir que los contenedores se llenen de muebles viejos y otros residuos porque, a causa de esa mezcla, los residuos de la obra serán de difícil gestión.
- Disponer los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. No solo se trata de realizar una separación selectiva de los residuos, sino también de almacenarlos de modo selectivo, según su naturaleza.
- Controlar el movimiento de los residuos de modo que no queden restos descontrolados. Los residuos sobrantes de ejecución se producen en la obra de forma dispersa allá donde se realizan los trabajos y después hay que transportarlos a un lugar de almacenamiento. Este recorrido debe planificarse para que se produzcan las mínimas pérdidas posibles, puesto que los residuos vertidos de forma descontrolada acaban innecesariamente mezclados en el depósito controlado. Siempre que sea posible, los materiales y productos que llegan a la obra deben desembalarse en un lugar previamente definido, muy próximo a la zona de acopio de residuos clasificados. De este modo, el residuo se origina en el mismo lugar donde se almacenará selectivamente.
- Controlar que los residuos líquidos y los orgánicos no se mezclen unos con otros y resulten contaminados. La mezcla de ciertos residuos líquidos y otros que contienen materia orgánica puede provocar la contaminación de todos los demás. La facilidad con que se derraman los residuos líquidos los hace especialmente peligrosos.
- Llevar un registro de cada contenedor que sale de la obra. El control de los residuos que se producen en la obra empieza por su caracterización y acaba con la comprobación al salir de la obra. En este sentido, es indispensable llevar un control de la naturaleza y las cantidades de residuos que se producen, es decir, de todos aquellos residuos que no se reutilizan o reciclan en la propia obra.

6.3. RECOMENDACIONES PARA EL PERSONAL DE LA OBRA

- Hay que cumplir las normas y órdenes dictadas por la dirección de la obra para el control de los residuos. En cada obra deberán cumplirse atentamente las normas generales relativas a la gestión de los residuos que se originan en ella. Sin embargo, y teniendo en cuenta que cada obra tiene unas características propias, cada una deberá cumplir las órdenes y los criterios particulares que establezca la dirección técnica.
- Todos los que intervienen en la obra, cada uno en su ámbito específico de trabajo, deben participar activamente para mejorar la gestión de los residuos. El personal de la obra no debe limitarse al cumplimiento de las normas y órdenes establecidas por la dirección técnica, sino que también debe pensar en el modo en que la gestión de los residuos puede resultar más eficaz. A partir de ahí, deberán comunicar sus sugerencias al encargado de la obra al objeto de que puedan ser incorporadas en el proceso general.
- La separación selectiva de los residuos debe producirse en el momento en que se originan. El modo más eficaz de reducir los residuos es establecer un control desde el mismo momento en que se producen. Procurando que los residuos permanezcan el mínimo tiempo posible sin control, es decir, fuera de los recipientes preparados para su almacenamiento, se conseguirá que no se mezclen con otros residuos y se evitará el consiguiente incremento de los costes de gestión que significaría su separación.
- Hay que emplazar los residuos en contenedores, sacos o depósitos adecuados Los residuos deben colocarse en recipientes preparados al efecto, de modo que no queden fuera ni exista peligro de que se mezclen unos con otros. En ambos casos, el resultado de la falta de cuidado en su disposición originará residuos de difícil gestión que probablemente acabarán en el depósito controlado.
- Los recipientes contenedores de residuos deben transportarse cubiertos. Los recipientes (contenedores, sacos, barriles o la caja del camión que transporta los residuos) deben estar cubiertos, de modo que los movimientos y las acciones a las que se sometan no provoquen un vertido descontrolado, aunque sea en pequeñas cantidades, pues resultan difícilmente gestionables.
- Evitar malas prácticas que, de forma indirecta, originan residuos imprevistos y el despilfarro de materiales en la obra. Cuando una partida de obra es ejecutada en exceso, se malgastan materiales y energía, y se originan más residuos.

6.4. RECOMENDACIONES PARA LAS EMPRESAS SUBCONTRATADAS

- Asumir los residuos de embalaje y sobrantes de los materiales y los productos de la obra. Como norma general, el productor de los residuos es quien debe hacerse cargo de ellos. Esta imposición tiene un doble efecto: por un lado, siempre se sabe quién es el responsable de gestionar el residuo, de modo que no es posible dejarlo en manos de otros que no hayan intervenido en el proceso; por otro lado, tiene un efecto disuasivo frente a las malas prácticas de obra que, inevitablemente, producen un mayor número de residuos.
- Conocer y cumplir las obligaciones referidas a los residuos y las normas y órdenes dictadas por la dirección técnica. La actividad de una empresa contratada para ejecutar una determinada parte de la obra siempre debe llevarse a cabo de modo coherente con las normas y las órdenes dictadas por la dirección técnica y de forma coordinada con el encargado de la obra. Asimismo, deberán cumplirse todas aquellas condiciones técnicas que formen parte del contrato de suministro y ejecución de los trabajos redactados con esa finalidad.
- Prever el volumen máximo de residuos que se pueden generar en su actividad, con la finalidad de minimizarlos y clasificarlos de forma adecuada Antes de iniciar un corte o una parte de la obra, la empresa que ejecutará este trabajo debe completar una evaluación aproximada del volumen de residuos que se originarán para, preferentemente, minimizarlos o,

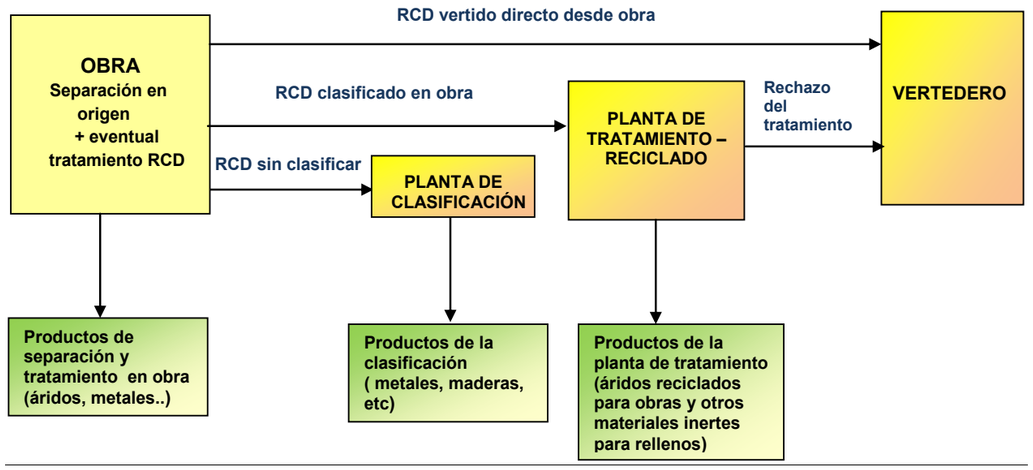
como mínimo, prever los medios necesarios (contenedores, sacos, etc.) para una gestión adecuada.

- Proponer al técnico que proyecta la obra y a su dirección técnica soluciones para mejorar las posibilidades de reducción, reutilización o reciclaje de los medios de construcción y de los sobrantes La mejora de la gestión de los residuos constituye un objetivo de todos los que intervienen. Por ello, el desarrollo del trabajo de las empresas subcontratadas no debe limitarse al cumplimiento de las normas, sino que también deben proponer alternativas a los técnicos del proyecto y de la obra para mejorar la eficiencia y la racionalidad de la gestión de residuos.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

A continuación se diferencian las operaciones con las que se puede tratar un RCDs:

ESQUEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN



- REUTILIZACIÓN: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originalmente. Dejaría por lo tanto de ser un residuo.
- VALORIZACIÓN: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo 1 de la ORDEN MAM/30412002, de 8 de Febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:
- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN:
  - R1: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
  - R2: Recuperación o regeneración de disolventes.
  - R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
  - R4: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
  - R5: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
  - R6: Regeneración de ácido o de bases.
  - R7: Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
  - R8: Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.
  - R9: Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
  - R10: Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
  - R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.
  - R12: Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
  - R13: Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).
- RECICLADO: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía. Es una forma de valorizar como ya hemos visto.
- ELIMINACION: Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Procedimientos enumerados en el anexo 1 de la ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

- OPERACIONES DE ELIMINACIÓN:
  - D1: Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
  - D2: Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).
  - D3: Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.).
  - D4: Embalse superficial (por ejemplo vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).
  - D5: Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
  - D6: Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
  - D7: Vertido en el mar, incluido la inserción en el lecho marino.
  - D8: Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12.
  - D9: Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).
  - D10: Incineración en tierra.
  - D11: Incineración en el mar.
  - D12: Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina)
  - D13: Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.
  - D14: Re envasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.
  - D15: Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

7.1. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS.

No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.

7.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Los materiales que nos quedan como RCDs no son objeto de revalorización ni reciclado en obra, por lo que los materiales no peligrosos, en principio, se acopiarán para su destino a vertedero en distintos contenedores o sacas de 1 m^3, o bien en camiones de 16 Tn según la separación y clasificación prevista.

7.3. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU".

El destino previsto para las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas no reutilizables en obra será inicialmente el vertido en vertederos de inertes autorizadas.
El destino previsto para los RCDs será el vertedero de escombros y restos de obra de Alhendín. La empresa gestora-explotadora del vertedero es **Ecoindustria del Reciclado S.L. (EIDER)** y la dirección del mismo es Camino de Guadix al Cortijo de Ladihonda, s/n

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RCDS.

8.1. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.

Una obra tiene dos tipos de gestión de RCD. Por un lado está la gestión interna, que agrupa todas las operaciones logísticas dentro de la obra, y por otro, la gestión externa, que es el conjunto de operaciones para exportar los residuos a gestores externos. Por este motivo se considera imprescindible hacer una reflexión sobre las diferentes posibilidades de gestión interna y externa más adecuadas para la obra de acuerdo al espacio disponible para realizar la separación selectiva de los residuos de la obra, la posibilidad de reutilización y reciclaje, la proximidad de valorización de RCD y la distancia a los depósitos controlados, los costes económicos asociados, etc.
En cualquier caso, se considera el vertido en gestores autorizados la última opción en la gestión de RCD, priorizando la reutilización, reciclado y cualquier tipo de valoración.
Para hacerlo viable es importante realizar una separación selectiva, sobre todo de los residuos inertes, especiales y no especiales.
La clasificación en origen, en la misma obra, de los residuos es el factor que más influye en el destino final de éstos. Un contenedor que posea residuos mezclados tendrá menos opciones de valorización que un contenedor con residuos homogéneos.

Hormigón	16,00 T
Ladrillos, tejas,	0,00 T
Metales	0,00 T
Madera	2,40 T
Vidrio	0,00 T
Plásticos	0,00 T
Papel y cartón	0,00 T

En el caso de que no sea posible la clasificación selectiva en origen, es obligatorio derivar los residuos mezclados, tanto inertes como no especiales, a una instalación que realice el tratamiento previo para después, llevarlo a un gestor autorizado para su valoración. En el caso más desfavorable, se llevarán a un depósito controlado.
Para definir mejor las operaciones de gestión de residuos se tendrá constancia de:

- El tipo de separación selectiva y el nombre de contenedores en función de las posibilidades de reutilización, de los tipos de residuos.
- La cantidad de material a reutilizar en la obra.
- Los modelos de señalización en los contenedores según los tipos de residuos que pueden contener.
- Los datos sobre el destino de los residuos. El contratista poseedor de los residuos de obra, tendrá en cuenta los objetivos generales definidos en el Estudio de Gestión de Residuos de este proyecto, que consisten principalmente en:
    - Incidir en la sensibilidad cultural del personal de la obra con el objetivo de mejorar la gestión de residuos.
    - Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra. En este caso el objetivo se centrará en la clasificación en origen y la correcta gestión externa de los residuos.
    - Aplicar los procesos previstos de gestión para cada material, tratamiento o valoración de los residuos generados en la obra.

8.2. SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.

Los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos generados por la ejecución de la obra, se localizarán en la propia zona de afección de las obras.
Con el fin de evitar que los residuos se localicen de forma dispersa, únicamente podrán almacenarse residuos en la zona habilitada al efecto en el punto limpio, dispuesto para la recogida de residuos.
El poseedor de los residuos está obligado a mantener los residuos en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. Es importante así mismo, separar en todo momento los residuos especiales de los no especiales, de cara a su tratamiento posterior. Es por ello, que se deberá formar a los trabajadores en separación y recogida selectiva con el fin de que la gestión se realice de forma adecuada.
Los contenedores son seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo.
En un principio, se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento deseables. Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.
Según la movilidad, se distinguen dos clases de contenedores; aquellos localizados en los puntos limpios, mayores y con poca movilidad; y aquellos otros situados en los puntos de recogida, de menor tamaño y mayor movilidad. Probablemente, la mayor parte de los contenedores podrán seleccionarse entre aquellos diseñados para los, residuos urbanos.
El correcto funcionamiento del sistema de puntos limpios, aconseja la distinción visual de los contenedores según el tipo de residuo. Para ello, se colocarán contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.

8.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES.

La separación en origen y la recogida selectiva, son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. De acuerdo con el artículo 5.5 del real decreto 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada

una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

8.4. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS NO ESPECIALES.

Un sistema de almacenamiento bien diseñado y dimensionado permite una gran optimización del sistema de gestión de los residuos.
El Plan de Gestión de RCD concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la fase de obra.
Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, pueden almacenarse sin contenedores específicos, pero se realizará en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

8.5. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS ESPECIALES.

Los condicionantes de almacenamiento de los residuos especiales se encuentran recogidas en el Real Decreto 833/1998, el cual establece un período máximo de almacenamiento de seis meses, y siempre en contenedores que cumplan unas estrictas medidas de seguridad.
El organismo competente en materia de residuos es en este caso la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, que deberá autorizar expresamente un período inicial de almacenamiento en las propias obras antes de destinar éstos a su gestión final. En el caso de requerir un almacenamiento superior a 6 meses, habrá que dirigirse al mismo organismo competente para rellenar el correspondiente formulario y entregar toda la información precisa requerida.
El responsable de medio ambiente se asegurará del cumplimiento de lo siguiente:

- Supervisión de la recogida, envasado, etiquetado y almacenamiento de los residuos especiales.
- Completar el Libro de Registro de Residuos.
- Solicitar el servicio a los gestores y transportistas autorizados.
- Conservar y registrar los documentos de aceptación y seguimiento.
- Control de la retirada de los residuos especiales.

8.6. ENVASADO Y ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS ESPECIALES.

Los envases deberán tener las siguientes características:

- Evitarán cualquier tipo de pérdida de contenido.
- Los envases de residuos especiales líquidos o pastosos, viscosos, etc. estarán situados en cubetos de retención para evitar derrames accidentales.
- Los materiales no serán susceptibles de ser atacados ni formar combinaciones químicas peligrosas con el contenido.
- Serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones previstas para el izado y transporte.

En los envases de residuos especiales, se ha de evitar la mezcla de los materiales para evitar así la posible generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o efectos que aumenten su peligrosidad.
Los recipientes que almacenen residuos peligrosos serán clasificados y se etiquetarán de forma clara. La etiqueta tendrá una medida mínima de 10x10 cm e incluirá lo siguiente:

- Código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular del residuo.
- Fecha de envasado y naturaleza de lo envasado.
- Riesgos que presentan los residuos a través de pictogramas.

El responsable de medio ambiente se asegurará del cumplimiento de lo expuesto.

9. OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Se describen en este apartado las operaciones destinadas a la reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

9.1. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Los materiales procedentes de excavación son inadecuados para su reutilización.

	Operación prevista	Destino inicial
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a gestor autorizado.	Alhendín
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrios, ...	
x	Reutilización de materiales metálicos	

La obra requiere de gestores autorizados externos para los excedentes de excavación

9.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
X	*No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado*
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE

9.3. CORRECTO ALMACENAJE DE MATERIAS PRIMAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

A continuación se incorpora una tabla en la que se proponen los métodos más convenientes para almacenar las materias primas que llegan a la obra, cuya aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos que se originan o el desperdicio de materiales:

MATERIAL	CUBIERTO	EN ÁREA SEGURA	EN PALLETES	LIGADOS	REQUERIMIENTOS ESPECIALES
Arena y grava					Almacenar en una base dura para reducir desperdicios
Tierra superficial y rocas					Almacenar sobre una base dura para reducir desperdicios. Separarlos de contaminantes potenciales
Yeso y cemento	X		X		Evitar que se humedezcan
Ladrillos y bloques de hormigón. Adoquines			X	X	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Proteger del tráfico de vehículos
Piezas de bordillo				X	Proteger de los movimientos de vehículos y de la rociadora de alquitrán.
Prefabricados de hormigón				X	Almacenar en embalajes originales, lejos de los movimientos de los vehículos.
Tuberías cerámicas y de hormigón			X	X	Usar separadores para prevenir que rueden. Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Tejas de cerámica y pizarra		X	X	X	Mantener en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Baldosas de revestimiento	X	X			Envolver con polietileno para prevenir rayadas
Madera	X	X		X	Proteger todos los tipos de madera de la lluvia
Metales	X	X			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso
Vidrio plano y en general		X	X		Proteger el vidrio de las roturas causadas por mal manejo o movimiento de vehículo
Pinturas		X			Proteger del robo
Membranas bituminosas	X	X			Almacenar en rollos y proteger con polietileno
Material aislante	X	X			Almacenar con polietileno
Azulejos de cerámica	X	X		X	Almacenar en los embalajes originales el momento del uso
Fibra de vidrio	X			X	
Ferretería	X	X			
Aceites		X			Almacenar en camiones, tanques o latas, según la cantidad. Proteger el contenedor de daños para reducir el riesgo de derrame.

9.4. TRANSPORTE DE RESIDUOS

El transporte y recogida de residuos se ajustará a criterios sencillos, entre los que se encuentra la descripción en un formulario de los residuos que van a ser transportados o vertidos, con el fin de controlar su itinerario, desde donde se generan hasta su destino final.
Durante el transporte se ha de velar por mantener los residuos especiales separados de los residuos inertes.
Han de evitarse movimientos innecesarios, que entorpezcan la marcha de la obra y no faciliten la gestión de los mismos.
Los materiales sobrantes han de transferirse siempre a un transportista autorizado, inscrito en el Registro de Transportistas de Residuos de la Junta de Andalucía.
Los transportistas de RCD no podrán realizar ningún servicio de transporte de este tipo de residuos si el productor no está en posesión de la licencia municipal de obras (si la obra lo necesita), o si no ha procedido a notificar al Ayuntamiento correspondiente la realización de las mismas, cuando la citada licencia no sea preceptiva.

9.5. POSIBILIDADES DE REUTILIZACIÓN / RECICLAJE IN SITU

Gran parte de los elementos existentes en las obras puede reutilizarse. Más concretamente, los clasificados como componentes (productos que llegan a la obra con la configuración definitiva, listos para ser montados) son los que más fácilmente pueden ser recuperados y, con una transformación poco compleja, reutilizados en otras construcciones.
Los materiales que de forma mayoritaria caracterizan los residuos de construcción son, en general, reciclables.
Los materiales de origen pétreo se pueden reincorporar a una construcción, en general por medio de un proceso de fragmentación. Pero si se trata de hormigón armado, antes debe separarse la armadura.
Generalmente, los metales se pueden reincorporar en otra obra de construcción o los puede utilizar una industria mecánica por medio de un proceso de fusión y conformación de un nuevo elemento.
El reciclaje de los plásticos normalmente es más complejo, sobre todo si se pretenden transformar en productos que no son de construcción. Las maderas en general se trituran y reincorporan en forma de virutas o de granos pequeños para fabricar aglomerados de madera.
Los materiales asfálticos y bituminosos se reincorporan en masa para pavimentos y secciones de firmes.
A continuación, se enumeran los materiales que son más fáciles de reciclar, clasificados por su naturaleza:

- De origen pétreo
- Hormigón en masa, armado o precomprimido
- Obra de fábrica cerámica
- Obra de fábrica de otros materiales
- Piedra natural y artificial
- Gravas y arenas
- Vidrio
- Metales
- Plomo
- Cobre
- Hierro
- Acero
- Fundición
- Zinc
- Aluminio
- Aleaciones diversas
- Plásticos
- Poliestirenos
- Polietileno
- Poliuretano
- Poliéster
- Policarbonato
- Polipropileno
- Polibutileno PVC
- Madera
- Todo tipo de madera, si no se ha sometido a tratamiento a presión con determinados productos

- Asfaltos y caucho
- Asfaltos y oxiasfaltos
- Betunes
- Neopreno y caucho

9.6. ENTREGA AL GESTOR

El contratista de las obras, como poseedor de los residuos de la construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
La entrega de los residuos de construcción y demolición por parte del contratista a un gestor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del contratista, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
Cuando el gestor al que el contratista de las obras entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

9.7. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DEL CONTRATISTA

Antes del inicio de la obra, el Contratista presentará su propio Plan de Gestión de Residuos, que deberá someter a la aprobación de la Dirección Ambiental de la Obra.
Este programa se realizará con objeto de posibilitar una correcta gestión ambiental, a través de establecer los procesos de recogida de residuos y su traslado al Gestor de Residuos acreditado más cercano.
El sistema de gestión de residuos, a presentar por el Contratista antes del inicio de las obras, atenderá a lo establecido en la legislación vigente en esta materia y que ya se ha referido en el presente documento.

9.8. PROTECCIÓN DE LOS SUELOS ANTE VERTIDOS O DERRAMES DE ACEITES Y GRASAS

Con motivo de la protección de los recursos hídricos y de los suelos del entorno de la zona de actuación ante el riesgo de vertidos o derrames de aceites y grasas, la Dirección Ambiental de la Obra controlará y evitará el vertido accidental de estas sustancias en las zonas de mayor riesgo, como son las instalaciones auxiliares, superficies construidas a cielo abierto. De esta manera se garantizará la protección de los recursos hídricos y los suelos del entorno de la zona de actuación ante posibles vertidos accidentales de la maquinaria de obra y otras causas.
En el caso de que se produzca algún vertido o derrame accidental de residuos peligrosos en la zona de actuación, el promotor de la actuación deberá comunicar la incidencia a la Delegación Provincial de **GRANADA** de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. De forma inmediata, se procederá a retirar la tierra que haya sido contaminada, derivándola a vertedero de residuos peligrosos legalmente establecido.
En este sentido y para dar cumplimiento a dicha ley en materia de producción y posesión de residuos, el promotor tendrá que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El productor o poseedor de residuos estarán obligados, siempre que no procedan a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que comprenda estas operaciones.
- El poseedor de residuos estará obligado a sufragar los costes de su gestión.
- En todo caso, el productor o el poseedor de los residuos estará obligado mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.
- Todo poseedor o productor de un residuo susceptible de reciclado o de valorización deberá destinarlo a esos fines, evitando su eliminación en todos los casos en que sea posible.
- La valorización de los residuos se llevará a cabo en la propia Comunidad Autónoma, salvo que se hayan logrado los objetivos previstos al efecto en los Planes autonómicos de residuos o que no existan instalaciones autorizadas para su tratamiento, todo ello en aras de los principios de proximidad y suficiencia.
- El poseedor o productor de residuos será responsables de cualesquiera daños y perjuicios ocasionados a terceros, en sus personas o bienes, o al medio ambiente, durante todo el tiempo que permanezcan en la posesión de los mismos.
- El poseedor de residuos facilitará al Departamento competente en materia de medio ambiente la información que ésta les requiera en relación con la naturaleza, características y composición de los residuos que posean, así como en relación con cualesquiera otros extremos relevantes para el ejercicio de sus competencias.

Si por razones accidentales se produjese algún vertido de materiales grasos al terreno, se procederá a recogerlos, junto con la parte afectada del suelo, para su posterior tratamiento o eliminación en los centros apropiados y por gestores autorizados. Para ello se deberá contar con un contenedor con material absorbente para posibles vertidos.
En ningún caso, podrá verterse directamente al terreno o a las masas de agua los aceites, combustibles, restos de hormigón, escombros, etc. Estos productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa aplicable. Si se realizan los cambios de aceite a pie de obra, se dispondrá un sistema de separación de los aceites y grasas de las aguas de limpieza del suelo.
Según la Orden de 28 de febrero de 1989 sobre gestión de aceites usados, queda prohibido:

a) Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
b) Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
c) Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

Además el productor estará obligado a:

a) Almacenar los aceites usados que provengan de sus instalaciones en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
b) Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
c) Entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida o realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado, o realizar ellos mismos esa gestión mediante la oportuna autorización.

Estas y las demás prescripciones indicadas en la mencionada orden deberán ser observadas por el Contratista de las obras durante la realización de las obras.

9.9. RESIDUOS ANTRÓPICOS, SANEAMIENTOS Y PUNTOS LIMPIO DURANTE LAS OBRAS

Todo lo relacionado con el manejo de residuos tanto urbanos y asimilables a urbanos, como peligrosos, se realizará según establece la citada Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y

Suelos Contaminados y el Ley Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
En cuanto a las instalaciones auxiliares, la organización y funcionamiento de los alojamientos, oficinas y demás servicios sociales en beneficio del personal empleado correrán a cargo del Contratista, garantizando las comunicaciones y el saneamiento ambientalmente adecuado de las mismas.
Dichas instalaciones generarán una serie de residuos que requerirán el oportuno sistema de saneamiento y una gestión de residuos adecuados conectando a la red general, o en su caso siendo oportunamente retirada de forma controlada a cargo del contratista.
Además, el recinto de las obras deberá disponer de un sistema de puntos limpios donde se depositarán las basuras para su gestión por un gestor autorizado.
A continuación se describen los elementos y las características de estos puntos limpios.

Puntos Limpios

Para el punto limpio proyectado se definirá la ubicación más adecuada y se organizará el correspondiente servicio de recogida con periodicidad suficiente (diario, semanal, etc.) y con su adecuada señalización.
El área de influencia abarcará al conjunto de la obra. En cada una se procederá a señalar los puntos de recogida en número y distancia suficientes para facilitar la utilización de los puntos limpios y facilitar el transporte hasta ellos. Al término de la vida útil de cada punto limpio o al terminar la actuación, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.
Para los residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consistirá en un conjunto de contenedores, algunos con capacidad de compactación distinguibles, según el tipo de desecho, y contiguos a las áreas más características del proyecto. Cada uno de estos definirá una zona de acción o influencia donde se distribuirán, uniformemente y según los requerimientos de la obra, un número suficiente de grupos de depósitos menores (puntos de recogida). La recogida de los residuos acumulados en los puntos de retirada y su traslado a los puntos limpios, contará con personal y medios específicos para esta tarea. El correcto funcionamiento de este sistema no descarta una minuciosa limpieza al final de la obra de toda el área afectada, directa o indirectamente, por el presente proyecto.
Los contenedores de residuos tóxicos se colocarán en terrenos, con unas mínimas características mecánicas y de impermeabilidad, debido primero a su peligrosidad y segundo a los lixiviados que producen o son capaces de producir. La preparación del suelo consistirá, según las necesidades estimadas por la Dirección Ambiental de las obras. En los casos necesarios, se habilitará el terreno para soportar la presión mecánica de los contenedores.
Los contenedores serán seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo. En principio se escogerá el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y el peso esperado de los mismos y las condiciones de aislamiento deseables.
Según la movilidad se distinguirán dos clases de contenedores: aquellos localizados en los puntos limpios, mayores y poco movibles, y aquellos otros situados en los puntos de recogida, de menor tamaño y mayor movilidad. Probablemente, la mayor parte de los contenedores podrán seleccionarse entre aquellos diseñados para los residuos urbanos.
Los puntos limpios estarán diseñados acordes al objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales sobrantes. En el caso de residuos sólidos, el punto limpio consistirá en un conjunto de contenedores, algunos con capacidad de compactación, distinguibles según el tipo de desecho.
Los contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados. El material que formará cada contenedor variará según la clase, el volumen y el peso esperado de los residuos, así como las condiciones de aislamiento deseables.
Para el más fácil y correcto funcionamiento de los puntos limpios, se potenciará la distinción visual, colocando contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.
De acuerdo con esto, se propone el siguiente sistema de colores:

COLOR	AMARILLO	MARRÓN	ROJO	NEGRO	AZUL	GRIS	VERDE	BLANCO
TIPO DE RESIDUO	Metales, plásticos y brick	Madera	Tóxicos	Neumáticos	Papel y cartón	Metal	Vidrio	Restos orgánicos

Los contenedores serán en cualquier caso, impermeables.
Es necesario instalar un punto limpio próximo a las áreas destacables por una actividad importante y prolongada. Como mínimo, se establecerá un punto limpio junto al parque de maquinaria e instalaciones de obra con los siguientes contenedores:

- Contenedor estanco para recipientes de vidrio
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón
- Contenedor estanco para envases y recipientes plásticos
- Contenedor abierto para maderas
- Contenedor abierto para neumáticos
- Contenedores para residuos orgánicos
- Depósitos estancos preparados para residuos peligrosos
- Contenedores cerrados para pilas alcalinas y pilas botón
- Contenedor estanco sobre terreno preparado para inertes

Se incluirá además un contenedor con material absorbente para posibles vertidos de aceites y combustibles.

9.10. GESTIÓN DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS DURANTE LAS OBRAS

Hay residuos de construcción compuestos de materiales que, por sus características, son potencialmente peligrosos. Las características que los convierten en peligrosos son las siguientes: que sean inflamables o tóxicos, que puedan sufrir corrosión o provocar reacciones nocivas y el hecho de ser irritantes.
Los residuos pueden ser considerados como peligrosos si la cantidad de materiales potencialmente peligrosos de los que están formados superan un nivel determinado que pueda representar una amenaza potencial para la salud, para los organismos vivos y para el medio ambiente. Deben tenerse en cuenta las clasificaciones y prescripciones que figuran en la Lista Europea de Residuos.
Entre los materiales peligrosos que se pueden encontrar en un derribo, mantenimiento o rehabilitación, cabe nombrar el amianto. Este material puede presentarse como amianto friable (aislamientos, cuerdas, bordones, protecciones de estructuras de acero frente al fuego, etc.) o componentes (pavimentos, techos falsos, fibrocemento, etc.) que lo contengan o que lo liberen en forma fibras al envejecer. Los residuos con amianto friable se embalarán, sellarán y etiquetarán con la señalización adecuada. Estarán separados del resto de residuos. Todo material de un solo uso contaminado con amianto será considerado como residuo de amianto.
El amianto friable embalado y el fibrocemento se destinarán a depósitos controlados autorizados para residuos especiales (peligrosos). Su transporte se realizará mediante un transportista autorizado por la Junta de Andalucía, para esta clase de residuos (amianto en polvo).
En relación a la gestión de residuos peligrosos, se prohibirá cualquier tipo de manipulación con materiales clasificados como RP (Residuos Peligrosos) en zonas próximas a áreas de interés o sensibilidad ambiental, prestando especial atención a las labores de mantenimiento, lubricación y cambios de aceite de la maquinaria de obra. Estas labores se realizarán en las zonas especialmente dispuestas para ello en las instalaciones auxiliares de la obra, bajo la supervisión de la Dirección Ambiental de la Obra.

Respecto a los residuos peligrosos, es importante resaltar que según el Decreto 73/2012, los productores de residuos peligrosos están obligados a separar y no mezclar estos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos tóxicos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para facilitar su gestión y cumplir la ley.
Además de los propios de construcción y demolición, las distintas clases de residuos tóxicos que pueden aparecer en las obras que se lleven a cabo son:

- Aceites usados - Líquidos hidráulicos
- Filtros de aceite - Disolventes
- Combustibles degradados - Desengrasantes
- Baterías - Refrigerantes y anticongelantes
- Recambios contaminados - Trapos de limpieza contaminados
- Desechos de explosivos - Tóner

En cuanto a residuos peligrosos generados en la obra (aceites usados, filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes, trapos de limpieza contaminados, etc.) la normativa establece en síntesis que se deberán aplicar las siguientes consideraciones:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, envasados y etiquetados en la forma que se especifique en las normas internacionales y en la legislación vigente.
- Diferenciar la zona de almacenamiento temporal del resto de la instalación y, en particular, de otras zonas dedicadas al almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, de materias primas, de productos o subproductos, así como del material destinado al mantenimiento y limpieza de las instalaciones.
- Garantizar que la zona de almacenamiento temporal es accesible, en especial para los vehículos que tienen que retirar los residuos, está claramente identificada e identificable por las personas usuarias, está dotada de pavimento impermeable, dispone de sistemas de contención y recogida de derrames (cubetos de contención, red de drenaje perimetral, arqueta estanca o similar) sin obstrucciones, cuenta con protección de la intemperie, está cerrada perimetralmente y dispone de mecanismos para la restricción del acceso adecuados a la peligrosidad, riesgo y volumen de los residuos.
- Cumplir con los requisitos de seguridad e higiene que sean aplicables para mantener las instalaciones de almacenamiento temporal en condiciones adecuadas (sistema de ventilación en caso de sustancias volátiles, iluminación adecuada o protección contra incendios), adaptándolas en todo caso a las características particulares de los residuos almacenados y a los riesgos específicos derivados del propio almacenamiento y las operaciones a él asociadas.
- Disponer los envases que contienen los residuos de manera que se facilite la movilidad del colectivo de personas trabajadoras a la hora de depositar los residuos, evitando el emplazamiento contiguo de contenedores que alberguen sustancias incompatibles que pudieran llegar a mezclarse accidentalmente debido a derrames o fugas, causando calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias peligrosas o cualquier otro efecto que incremente su peligrosidad o dificulte su gestión.

El tiempo máximo de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos será de seis meses, prorrogable a un año, previa autorización de la Delegación Provincial de la Consejería competente en materia de medio ambiente, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente. El plazo de almacenamiento empezará a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.
Se solicitará la autorización de productor de residuos peligrosos ante la Delegación provincial de **GRANADA** de la Consejería Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, si se generan más de 10.000 kg de residuos peligrosos por año, así como constituirá una garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial riesgo.
Si la cantidad fuera inferior se solicitará la inscripción en el registro de pequeños productores de residuos peligrosos de la provincia. En caso de que se produzca algún vertido o derrame accidental de residuos peligrosos en la zona de actuación, el promotor de la actuación deberá comunicar a la correspondiente Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente, dicha incidencia lo antes posible, y procederá a retirar la tierra que haya sido contaminada, derivándola a vertedero de residuos peligrosos legalizado.

9.11. RETIRADA DE RESIDUOS UNA VEZ FINALIZADAS LAS OBRAS

Una vez finalizadas las obras, se procederá a la retirada de todos los residuos que se hubieran generado durante su desarrollo, siendo responsabilidad del Contratista el acondicionamiento final del terreno retirando todo tipo de residuos consecuencia de las obras.
Si bien durante las obras se llevará a cabo una constante limpieza general de la zona, que implique la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero o punto de reciclaje, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación, una vez finalizadas las obras se procederá a la retirada total de todos los elementos residuales y materiales que hayan supuesto un elemento añadido al entorno prestando especial atención a restos de materiales procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra (embalajes o restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, etc.).

10. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Con carácter General:
Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.
Gestión de residuos de construcción y demolición.
Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.
Limpieza de las obras: Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:
Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:
El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m^3, contadores metálico específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.
En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
En este último caso, se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

Se adjunta a continuación una valoración detallada de la gestión de los residuos.

Tipología RCD's	Estimación (m3)		Precio gestión en Planta/Cantera/Gestor+transporte (€/m3)		
	Demolición	TOTAL (m3)	Canon €/m3	Destino	Importe
A1. RCDs Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación (limpieza interior)	1002,83	**1002,83**	2,50 €	Gestor Autor RCD'S	2.507,08 €
A2. RCDs Nivel II					
Asfalto	0,97	**0,97**	7,20 €	Gestor Autor RCD'S	6,98 €
Madera	4	**4**	25,00 €	Gestor Autor RCD'S	100,00 €
Ladrillos	0	**0**	7,20 €	Gestor Autor RCD'S	- €
Metales y sus aleaciones	0	**4**	25,00 €	Gestor Autor RCD'S	100,00 €
Hormigón	10	**10**	7,20 €	Gestor Autor RCD'S	72,00 €
Piedra	104,06	**104,06**	7,20 €	Gestor Autor RCD'S	749,23 €
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCD'S					3.535,29 €

Se estima que la gestión de residuos para la obra asciende a **3.535,29 €** . Esta cantidad se traslada al presupuesto general

12. CONCLUSIONES.

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto redactado.

Granada, mayo de 2018

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
2.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
2.2 CÁLCULO DEL NÚMERO MEDIO DE TRABAJADORES A INTERVENIR
2.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS
2.4 MEDICINA PREVENTIVA
2.5 EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS
3.- MARCO JURÍDICO
4.- ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA
4.1 ACCESOS Y CERRAMIENTOS
4.2 SEÑALIZACIÓN
4.3 ZONAS DE CARGA Y DESCARGA DE ACOPIOS
4.4 MOVIMIENTO DE PERSONAL EN LA OBRA
4.5 MOVIMIENTO DE PERSONAL Y VEHÍCULOS AJENOS A LA OBRA
4.6 CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS EN OBRA
4.7 INSTALACIONES PROVISIONALES Y MEDIOS AUXILIARES
4.7.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LA OBRA
4.7.2 INSTALACIÓN PROVISIONAL CONTRA INCENDIOS DE LA OBRA
4.8 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
4.8.1 CONDICIONES DE UBICACIÓN
4.8.2 SERVICIOS DE HIGIENE
4.8.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES. CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA
5.- EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA OBRA PROYECTADA
5.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS Y, EN CONSECUENCIA, SE EVITAN
5.2 RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO ELIMINAR
5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y TAJOS
5.3.1 REPLANTEOS Y TRABAJOS TOPOGRÁFICOS
5.3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS
5.3.3 OBRAS DE FÁBRICA Y DE DRENAJE
5.3.4 FRESADO DE FIRMES
5.3.5 FIRMES
5.3.8 EXTENDIDO DE MEZCLAS BITUMINOSAS
5.3.7 PAVIMENTACIÓN
5.3.8 REVESTIMIENTO CON PINTURA ANTIDESLIZANTE
5.3.9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
5.3.10 INTEGRACIÓN URBANA Y PAISAJÍSTICA
5.3.11 EJECUCIÓN DE MICROPILOTES
5.3.12 SERVICIOS AFECTADOS
5.4 EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS
5.4.1 MAQUINARIA UTILIZADA EN LA OBRA
6.- MÁQUINAS, EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES PREVISTAS. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y EQUIPOS DEPROTECCIÓN NECESARIOS PARA EVITARLOS
6.1 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN
6.1.1 MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA
6.1.2 CAMIÓN- GRÚA
6.1.3 GRÚA AUTOPROPULSADA
6.2 MAQUINARIA AUXILIAR
6.2.1 HERRAMIENTAS MANUALES
6.2.2 MÁQUINAS HERRAMIENTAS
6.2.3 VIBRADORES
6.2.4 SIERRAS CIRCULARES DE MESA
6.2.5 CORTADORAS DE MATERIAL CERÁMICO
6.2.6 PEQUEÑAS COMPACTADORAS
6.2.7 HORMIGONERAS
6.2.8 EQUIPOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA.
6.2.9 TALADROS PORTÁTILES
6.2.10 MARTILLOS NEUMÁTICOS
6.2.11 COMPRESORES
6.2.12 GRUPOS ELECTRÓGENOS
6.2.13 BOMBAS DE ACHIQUE
6.2.14 DOBLADORAS DE FERRALLA
6.2.15 CORTADORAS DE PAVIMENTOS
6.2.16 REGLA VIBRATORIA
6.2.17 MOTOSIERRAS
6.2.18 MOTODESBROZADORAS
6.3 MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS, COMPACTACIÓN, PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN, EXTENDIDO ASFÁLTICO Y MICROPILOTADO
6.3.1 PALA CARGADORA
6.3.2 CAMIÓN BASCULANTE
6.3.3 CAMIÓN HORMIGONERA
6.3.4 RETROEXCAVADORA
6.3.5 MOTONIVELADORA
6.3.6 BOMBA PARA HORMIGÓN AUTOPROPULSADA SOBRE CAMIÓN
6.3.7 CAMIÓN DE TRANSPORTE (CAJA FIJA)
6.3.8 PISÓN COMPACTADOR
6.3.9 RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO
6.3.10 COMPACTADORES DE NEUMÁTICOS
6.3.11 EXTENDEDORA ASFÁLTICA
6.3.12 CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS
6.3.13 CAMIÓN CISTERNA DE RIEGO ASFÁLTICO
6.3.14 DÚMPER
6.3.15 BARREDORA AUTOPROPULSADA
6.3.16 MÁQUINA PINTA BANDAS
6.3.17 CUNETADORA
6.3.18 CAMIÓN CISTERNA
6.3.19 FRESADORA
6.3.20 MICROPILOTADORA

6.4 MEDIOS AUXILIARES
6.4.1 ANDAMIOS TUBULARES METÁLICOS

6.4.2 ESCALERAS DE MANO
6.4.3 CARRETILLAS CORRIENTES
6.4.4 CASTILLETES DE HORMIGONADO
6.4.5 ENCOFRADOS MODULARES
6.4.6 CIMBRAS
6.4.7 ESLINGAS, CADENAS Y CABLES
6.4.8 EQUIPO DE INYECCIÓN DE LECHADA
6.5 INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA
6.5.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LA OBRA.
6.5.2 INSTALACIÓN PROVISIONAL CONTRA INCENDIOS DE LA OBRA
7.- ACTIVIDADES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN NECESARIOS PARA EVITARLOS
7.1 REPLANTEOS Y TRABAJOS TOPOGRÁFICOS
7.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS
7.2.1 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO
7.2.2 DEMOLICIÓN DE FIRMES
7.2.3 EXCAVACIÓN EN VACIADOS
7.2.4 EXCAVACIÓN EN ZANJAS. ENTIBACIONES
7.2.5 TERRAPLENES Y RELLENOS
7.3 OBRAS DE FÁBRICA Y DE DRENAJE
7.4 FRESADO DE FIRMES
7.5 FIRMES
7.6 EXTENDIDO DE MEZCLAS BITUMINOSAS
7.7 PAVIMENTACIÓN
7.8 REVESTIMIENTO CON PINTURA ANTIDESLIZANTE
7.9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
7.9.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
7.9.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL
7.10 INTEGRACIÓN URBANA Y PAISAJÍSTICA
7.10.1 INTEGRACIÓN URBANA
7.10.2 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
7.11 SERVICIOS AFECTADOS
7.11.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS
7.11.2 CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS DE AGUA (ABASTECIMIENTO/SANEAMIENTO)
8.- DAÑOS A TERCEROS. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN NECESARIOS PARA EVITARLOS
9.- MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO Y DOTACIONAL
9.1 FORMACIÓN E INFORMACIÓN
9.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN
9.3 SERVICIOS Y RECONOCIMIENTO MÉDICO
9.4 NORMAS Y TIPOS DE SEÑALIZACIÓN

ANEXO Nº 1: JUSTIFICACION DE PRECIOS

1 - ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo es establecer, durante la duración de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de construcción, reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, en el que se ordena incluir un estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de Obras cuyo presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 Euros; en los que su duración sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente; en los que el volumen de la mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 y en las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Como aplicación del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecerlas disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Real Decreto y, expresamente, el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto84/1990, de 19 de enero.

De acuerdo con el mencionado Real Decreto, antes del inicio de las obras, el Plan de Seguridad y Salud será elevado para su aprobación, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, a la Dirección Facultativa. Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, sus funciones serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Después de su aprobación, quedará una copia a su disposición, otra copia se entrega al Comité de Seguridad y Salud y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores.

Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de concederla apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad y Salud para la realización de sus funciones.

Se considera en este estudio:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Acometer las obras con medios modernos, lo más avanzados posible dentro de su técnica.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Evitar los riesgos de accidente derivados de la acumulación de oficios.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Los Comités de Seguridad y Salud.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le concede, siendo el contratista el responsable del envío de las reproducciones de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Es responsabilidad del contratista la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de las medidas previstas con los subcontratistas o similares.

Quede claro que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa.

2. - DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Las obras previstas consisten en distintas actuaciones de mejora de la seguridad vial mediante eliminación de pasos estrechos, mejora de la visibilidad eliminando obstáculos o perfilando taludes y mejoras de drenaje, afirmado o de elementos singulares. Estas mejoras están agrupadas en las siguientes actuaciones:

1ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 1+740

La actuación consiste en conseguir el ancho suficiente de calzada eliminando las barreras de protección de obra de fábrica tipo muretes y sustituirlos por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados, según los planos de detalle, ganando para la calzada amplitud en las cuatro zonas externas a los muros existentes se gana ancho hormigonando las bermas y rehaciendo las cunetas donde proceda. En la margen derecha se realizará un muro de mampostería para ganar amplitud.

Se procederá a la restauración de la señalización vertical y horizontal.

2ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 3+120

En esta actuación se trata de ampliar el ancho de calzada eliminando las barreras de protección de obra de fábrica tipo malecones, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente y, en la margen izquierda, prolongar aguas arriba la bóveda existente, con un marco de sección mayor y de 2 metros de largo.

Se proyecta demoler estos malecones y sustituirlos por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados. Por el margen izquierdo ganar 2 m de calzada prolongando la ODT existente aguas arriba, rellenando con zahorra artificial y generando un ancho de plataforma para eliminar de esta forma el paso estrecho.

Por el margen izquierdo se hormigonan las bermas y cunetas. Por el margen derecho se realiza un muro de mampostería para ampliar la berma y rellenando con zahorra artificial, ganar más amplitud.

A lo largo de todo el ancho de calzada se aplica un refuerzo del firme con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.
Aprovechando la actuación se mejora el pavimento del mirador existente en la margen derecha con zahorra artificial y aglomerado. Se coloca también en este punto una barandilla de madera para dar seguridad a los transeúntes.

3ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 4+530

Se amplia la calzada eliminando las barreras de protección de fábrica, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente.
Se demuelen estos muretes corridos y se sustituyen por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada a los muros existentes, ganando en anchura para la calzada.
Por la margen izquierda se hormigonan las bermas y cunetas para dar anchura. Se ejecutan muretes de mampostería para ganar espacio y se trasdosan con zahorra artificial.
A lo largo de todo el ancho de calzada existente y de la zona ampliada por la margen izquierda se aplica un refuerzo con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.

4ª. Mejora de paso estrecho en el P.K. 6+690

Esta actuación consiste en mejorar el ancho de calzada eliminando la barrera de protección de obra de fábrica tipo murete en el margen izquierdo y retranqueando la barrera metálica tipo bionda en el derecho, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente.
Se hormigonan las bermas para ganar amplitud en ambas márgenes.
A lo largo de todo el ancho de calzada existente se aplica un refuerzo con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización horizontal.

5ª. Mejora de visibilidad y drenaje entre los PP.KK. 7+350 y 7+610

Esta actuación consiste en mejorar la visibilidad en una curva muy cerrada de 180 grados de giro en el P.K. 7+350; y mejorar, tanto el drenaje como la seguridad vial, con la ejecución de una cuneta rebasable hormigonada en el margen derecho en el P.K. 7+610.

6ª. Mejora de paso estrecho en el P.K. 11+230

Esta actuación consiste en mejorar el ancho de calzada eliminando tanto la barrera de protección de obra de fábrica tipo banquetas como la barrera de seguridad metálica tipo bionda que se mezclan en ambas márgenes del paso estrecho y que están situadas sobre los muros de la ODT existente.
Se trata de desmontar estas banquetas y la barrera metálica en las dos márgenes y sustituirlas por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados.
Por la margen izquierda se hormigona la berma, y por la margen derecha se alarga unos 90 metros la sustitución de barrera de seguridad, para ganar amplitud en ambos lados.

7ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 18+970

En esta actuación consigue ampliar el ancho de calzada eliminando las barreras de seguridad metálicas tipo bionda, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente y, en la margen izquierda, prolongar la alcantarilla existente aguas arriba con un marco de hormigón armado de sección mayor que ésta y de 2 metros de largo.
Se proyecta el desmontaje de la barrera actual y su sustitución por barrera nueva, retranqueándola mediante su anclaje a los muros de hormigón existentes.
Por el margen izquierdo se proyecta la ampliación de la obra de drenaje existente para ganar dos metros de anchura de la plataforma.
Por el margen izquierdo se hormigonan las bermas y cunetas y por el margen derecho se sanea toda la coronación del muro de mampostería existente.
Se mejora la visibilidad en la curva entre los PP.KK. 19+010 y 19+095 retaluzando el talud de desmonte.
A lo largo de todo el ancho de calzada existente y de la zona ampliada por la margen izquierda se aplica un refuerzo con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.

8ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 19+720

En esta actuación se amplía la plataforma mediante la ejecución de una losa de hormigón armado de 7 metros de luz cimentada mediante zapatas de hormigón micropilotadas. Mediante la ampliación con esta losa y el saneo y enrase de bermas y cunetas se conseguirá una ampliación de 1,5 metros de la plataforma.
Se procederá al extendido de una nueva capa de firme de mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.

2.2 CÁLCULO DEL NÚMERO MEDIO DE TRABAJADORES A INTERVENIR

El plazo para la ejecución de las obras se ha estimado en **TRES** meses.
El presupuesto de ejecución material del proyecto se ha estimado de ***CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS (155.698,65 €)***
El número medio de trabajadores al día se ha estimado con la siguiente expresión:

Nº Medio de Trabajadores = (PEM * MO) / CM

Donde:
PEM = Presupuesto de ejecución Material
MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno (varía entre 0,2 y 0,3). Estimamos un 30% sobre el PEM.
CM = Coste medio diario del trabajador de la construcción. El coste del trabajador varía entre 13,5 y 19 euros, pero ajustándose al coste razonable del trabajador más significativo para esta obra se estima como 17,00 euros / hora, para un promedio de 8 horas al día y 22 días laborables al mes como media.
El cálculo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "instalaciones provisionales para los trabajadores" que se escoge, es de:

CALCULO DEL NUMERO DE TRABAJADORES PUNTA	
1.- Presupuesto de ejecución material	**155.698,65**
2.- Porcentaje de mano de obra	0,30
3.- Importe porcentual del coste de la mano de obra	46.709,60
4.- Nº de horas de trabajo anuales	1.750,00
5.- Duración de la obra (años): 3 meses	0,25
6.- Nº de horas de trabajo en la obra	437,50
7.- Coste global por horas	106,76
8.- Precio medio hora de trabajador	17,00

9.- Nº de trabajadores por año	6,28
10.- Nº máximo de trabajadores	6,00

que corresponde al número promedio más cercano al resultado obtenido, y de esa manera se facilitan los cálculos.
En este número, más exacto, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso de esta construcción, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.
Si el Plan de Seguridad y Salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad. Así se exige en el pliego de condiciones particulares.

2.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS
Para las obras definidas en el Proyecto de Construcción se prevén una serie de servicios afectados expuestos a continuación:
- Telefonía, electricidad y saneamiento
- Cerramientos y acequias

Las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa habitual de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta sobre planos, si existen, o sobre el terreno en el que vamos a construir, con el fin de poder detectar y evaluar claramente los diversos peligros y riesgos.
Antes de comenzar los trabajos se deberán conocer los servicios públicos que puedan resultar afectados, solicitando información a las compañías pertinentes.
Una vez conocidos los servicios que se encuentren involucrados, hay que ponerse en contacto con los departamentos a que pertenecen y cuando sea posible, se desviarán las conducciones afectadas.

2.4 MEDICINA PREVENTIVA
Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno.
Cada servicio de prevención de cada empresa participante en esta obra, es responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

2.5 EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS
En cumplimiento de la legislación vigente, el contratista y resto de empresas participantes, demostrarán a través de su Plan de Seguridad y Salud que poseen resueltas este tipo de eventualidades.
En caso de accidente trasladará al accidentado cuanto antes, a cualquiera de los centros asistenciales más cercanos al emplazamiento de las obra. Podremos recurrir a los siguientes servicios sanitarios:

Centro	Dirección	Teléfono
HOSPITAL CAMPUS DE LA SALUD	Avda. de la Ilustración, s/n , 18016 , Granada	958 021 858
HOSPITAL DE SANTA ANA DE MOTRIL	Av. Enrique Martín Cuevas, s/n, 18600 Motril, Granada	958 03 82 00
Centro de salud Órgiva D. Baldomero Villanueva	CL Alcalde Jesus Moreno, s/n	958 028 827

3. - MARCO JURÍDICO
Como queda dicho, este Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, modificado por Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.
De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el Plan de Seguridad y Salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.
La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:
- Constitución Española: Artículos 40 y 129.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).

Modificaciones:
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).
- Real Decreto-Ley 8/1997, de 16 de mayo, de Medidas urgentes para la mejora del mercado de trabajo y el fomento de la contratación indefinida (BOE 17-5, corrección de errores, 24-5).
- Ley 60/1997, de 19 de diciembre, de modificación del Estatuto de los Trabajadores en materia de cobertura del Fondo de Garantía Salarial.
- Ley 63/1997, de 26 de diciembre, de medidas urgentes para la mejora del Mercado de Trabajo y el fomento de la Contratación Indefinida.
- Real Decreto-ley 15/1998, de 27 de noviembre, de medidas urgentes para la mejora del mercado de trabajo en relación con el trabajo a tiempo parcial y el fomento de su estabilidad.
- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Ley 24/1999, de 6 de julio, por la que se modifica el artículo 92.2 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, referido a la extensión de convenios colectivos.

- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
- Ley 55/1999, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto-Ley 5/2001, de 2 de marzo, de Medidas urgentes para el incremento del empleo y la mejora de su calidad (BOE 3-3; corrección de errores 10-3).
- Ley 12/2001, de 9 de julio, de medidas urgentes de reforma del mercado de trabajo para el incremento del empleo y la mejora de su calidad.
- Ley 33/2002, de 5 de julio, de modificación del artículo 28 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo.
- Real Decreto-Ley 5/2002, de 24 de mayo, de Medidas urgentes para la reforma de la protección por desempleo y la mejora de la ocupabilidad (BOE 25- 5).
- Ley 35/2002, de 12 de julio, de medidas para el establecimiento de un sistema de jubilación gradual y flexible.
- Ley 45/2002, de 12 de diciembre, de medidas urgentes para la reforma del sistema de protección por desempleo y mejora de la ocupabilidad.
- Ley 22/2003, de 9 de julio, Concursal.
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género.
- Ley 14/2005, de 1 de julio, sobre las cláusulas de los convenios colectivos referidas al cumplimiento de la edad ordinaria de jubilación.
- Ley 43/2006, de 29 de diciembre, para la mejora del crecimiento y del empleo.
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Ley 38/2007, de 16 de noviembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, en materia de información y consulta de los trabajadores y en materia de protección de los trabajadores asalariados en caso de insolvencia del empresario.
- Ley 40/2007, de 4 de diciembre, de medidas en materia de Seguridad Social.
- Real Decreto-Ley 10/2010, de 16 de junio, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo (BOE 17-6, corrección de errores, 18-6).
- Ley 35/2010, de 17 de septiembre, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo (BOE 18-9).
- Ley 39/2010, de 22 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2011 (BOE 23-12).
- Real Decreto-ley 7/2011, de 10 de junio, de medidas urgentes para la reforma de la negociación colectiva (BOE 11-6).
- Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo.
- Ley 39/2010, de 22 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2011.
- Real Decreto-ley 7/2011, de 10 de junio, de medidas urgentes para la reforma de la negociación colectiva.
- Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo (BOE 30-8).
- Real Decreto-ley 14/2011, de 16 de septiembre, de medidas complementarias en materia de políticas de empleo y de regulación del régimen de actividad de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado.
- Ley 36/2011, de 10 de octubre, reguladora de la jurisdicción social.
- Ley 38/2011, de 10 de octubre, de reforma de la Ley 22/2003, de 9 de julio, Concursal.
- Real Decreto-ley 3/2012, de 10 de febrero, de Medidas urgentes para la reforma del mercado laboral (BOE 11-2, corrección de errores, 18-2).
- Ley 3/2012, de 6 de julio, de medidas urgentes para la reforma del mercado laboral.
- Real Decreto-Ley 20/2012, de 13 de julio, de medidas para garantizar la estabilidad presupuestaria y de fomento de la competitividad.
- Ley 13/2012, de 26 de diciembre, de lucha contra el empleo irregular y el fraude a la Seguridad Social (BOE 27-12).
- Real Decreto-ley 4/2013, de 22 de febrero, de medidas de apoyo al emprendedor y estímulo del crecimiento y de la creación de empleo (BOE 23-2).
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).

Modificaciones:

Ley 50/1998 de 8 de noviembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

- Ley 39/1999 de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
- Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 31/2006, de 18 de octubre, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- R.D.1627/1997, de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y obligatoriedad de la inclusión del Estudio de seguridad y salud en proyectos de obras. Modificado por:
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- R.D. 1378/1985, de 1 de agosto, sobre medidas provisionales para la actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- R.D. 39/1997: Reglamento de los Servicios de Prevención de riesgos laborales.

Modificaciones:

- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 780/1998 de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 486/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción].
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo.

Modificaciones:

- Orden de 25 de marzo de 1998, por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo.

Modificaciones:

- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- R.D. 773/1997, de 22 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 212/2002 de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Modificaciones:

- R. D. 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Modificaciones:

- R.D. 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

Modificaciones:

- R.D. 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- R.D. 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Modificaciones:

- R.D. 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad.
- R.D. 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- R.D. 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.

Modificado por:

- R.D. 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

Modificaciones:

- Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.
- R.D. 138/2000, de 4 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Modificaciones:

- Real Decreto 689/2005, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales.
- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
-

4. - ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA

4.1 ACCESOS Y CERRAMIENTOS

En los accesos a la obra deberán extremarse las precauciones y limitar la entrada de vehículos, con el fin de facilitar las maniobras de los camiones y evitar peligros de atropellos.

Se regulará la entrada y salida de camiones para no ocasionar molestias a los usuarios.

Para ello, cuando sea necesario se controlará el tráfico mediante señalista que irá provisto de señal bidireccional y de chaleco reflectante.

Antes de vallar la obra, se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Si es posible, se separarán los accesos de personal de los de vehículos y maquinaria.

Si no es posible lo anterior, se separará por medio de barandilla la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente.

Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.

Se procederá al cerramiento perimetral de instalaciones, de manera que se impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma, los cuales serán resistentes y de 2 metros de altura mínima.

4.2 SEÑALIZACIÓN

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan.

En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.

En la/s entrada/s de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por entrada de vehículos.

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Uso obligatorio del casco de seguridad.
- Peligro indeterminado.

En el cuadro eléctrico general y en los auxiliares de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico pertinentes.
Deberá utilizarse cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel.
En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.
En las sierras de disco para madera, se colocarán pegatinas de uso obligatorio de gafas y guantes.
En las hormigoneras y sierras circulares, se colocarán pegatinas de uso de gafas y máscara anti polvo.
En los trabajos con martillos neumáticos y compresores, se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.
En las zonas donde se coloquen extintores, se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
En los trabajos superpuestos y operaciones de desencofrado, se colocará la señal de caída de objetos.
En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.

4.3 ZONAS DE CARGA Y DESCARGA DE ACOPIOS

Se habilitarán zonas de acopios dentro del recinto delimitado de la obra. Deben situarse en una zona que no impida el paso de máquinas o vehículos o dificulte el proceso constructivo.
Los materiales se almacenarán de manera que no se desplomen por desequilibrio o por vibraciones. Por esta razón, no estarán al lado de compresores, grupos electrógenos ni maquinaria de emplazamiento temporal que produzca vibraciones.
Todas las operaciones de carga y descarga de materiales, han de hacerse con la máxima precaución, siendo de una importancia vital que todos los materiales a mover con la grúa, estén perfectamente estrobados, no rebasando los límites del continente y que los estrobos, eslingas, ganchos y demás elementos de atado estén en condiciones de uso.

4.4 MOVIMIENTO DE PERSONAL EN LA OBRA

Los recorridos del personal se delimitarán convenientemente de los destinados a vehículos o maquinaria de obra.
Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m., situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.
No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m.
Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles, deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.
Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.
Las áreas de higiene y bienestar, talleres, almacenes y zonas de acopios, estarán delimitadas mediante la disposición de barreras o barandillas y el empleo de una señalización e iluminación adecuadas.

4.5 MOVIMIENTO DE PERSONAL Y VEHÍCULOS AJENOS A LA OBRA

El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma, estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra siempre que sea posible.
Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31.08.87 del MOPU.
Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.
Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.
Se impedirá el acceso a la obra de personas o vehículos ajenas a la misma mediante la señalización adecuada.

4.6 CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS EN OBRA

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.
Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablones al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m. de altura.
Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.
Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán sólidamente protegidas con rodapiés, tierras de excavación o canaleta, situados a 1 m. del perímetro del hueco.

4.7 INSTALACIONES PROVISIONALES Y MEDIOS AUXILIARES

Son las primeras instalaciones que se precisan y que se montan al comienzo de los trabajos y permanecen durante todo el desarrollo de los mismos.

4.7.1 Instalación eléctrica provisional de la obra

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por empresa instaladora autorizada, con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora. Simultáneamente a la petición de suministro se solicitará, cuando sea necesario, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas que pudieran afectar a las obras.
El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado.
Hasta 50 Kw podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado.
Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.
La acometida (subterránea/aérea) se hará a través de un armario de protección que dispondrá de puerta con cerradura de resbalón y colocación de un candado para

mayor seguridad, cuyas llaves estarán al cuidado de un encargado o trabajador especialista que se designe; la profundidad mínima del armario será de 25 cm. A continuación se situará el cuadro general de mando y protección, constituido por seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magneto térmicos y diferencial de 300 m. A.
El cuadro estará construido de forma tal que se impida el contacto con los elementos bajo tensión. Mostrará suficiente grado de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos. Su carcasa metálica estará dotada de toma de tierra.
De este cuadro saldrán circuitos de alimentación secundarios a subcuadros móviles para la alimentación a la maquinaria, dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico y teniendo las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 m.A. Asimismo, del cuadro general se obtendría un circuito de alimentación para los cuadros, de instalación móvil, donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos según las necesidades de la obra y, en todo caso, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.
La disposición de los cuadros secundarios seguirá una estrategia definida con el fin de disminuir los efectos perturbadores que, en el desarrollo de las actividades de la obra, tienen un elevado número de líneas y su longitud.
Todos los conductores utilizados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V y la instalación en su conjunto cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.
Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.
La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cms., para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos.
Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

4.7.2 Instalación provisional contra incendios de la obra

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas a las que lo generan en cualquier otro lugar y circunstancia: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (palets, encofrados de (oxígeno) se da en todo caso.
Si bien las causas primarias son las mismas, los riesgos de incendio en una obra son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes y diversos materiales (madera de encofrados o de palets, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Esta situación hace que las medidas de prevención de incendios ocupen lugar prioritario.
Son medidas de carácter temporal de las que se servirá la contrata para llevar a buen término el compromiso de ejecución de la obra, entendiendo por medios provisionales de prevención los elementos materiales que empleará el personal de obra para, en su caso, atacar el fuego.
Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

- Clase A: Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc., a excepción de los metales. La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.
- Clase B: Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables. Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc. La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.
- Clase C: Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural. Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.
- Clase D: Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usará ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase A, B - C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que sé está quemando.

Considerados los tipos de fuego, en este caso, la mayor probabilidad sería de los de clase A y clase B, por lo que los medios contra incendios se enfocarán preferentemente a lucha de tales tipos, sin descuidar los restantes. En todo caso, las medidas previstas han sido consideradas para que el personal extinga o actúe contra el fuego en su fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, en tanto llegan los bomberos que han sido avisados inmediatamente.
En equipos eléctricos o cerca de ellos, es preciso emplear agentes extintores no conductores (como el anhídrido carbónico, halón o polvo polivalente), es decir, que no contengan agua en su composición, ya que el agua es conductora de la corriente eléctrica y puede producir electrocución.

4.8 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Debido a que instalaciones de esta índole admiten una cierta flexibilidad a todas luces natural, pues es el Jefe de Obra quién ubica y proyecta las mismas en función de su programación de obra, se entiende necesario marcar las pautas y condiciones mínimas que deben reunir, en función de los operarios afectados.
Los principios de diseño aplicados han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.
- Quedar centralizadas metódicamente.

- Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o trabajadores autónomos.
- Resuelven de forma ordenada, las circulaciones en su interior, sin graves interferencias entre los usuarios.
- Se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de comités, sindicales o formativas.
- Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

4.8.1 Condiciones de Ubicación

Debe ser el punto más compatible con las circunstancias producidas por los objetos en sus entradas y salidas de obra.

Debe situarse en una zona intermedia de la obra, para conseguir reducir los desplazamientos.

4.8.2 Servicios de Higiene

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. En consecuencia con lo anterior, se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

1. Abastecimiento de agua.

Las empresas facilitarán a su personal en los lugares de trabajo agua potable.

2. Vestuarios y aseos.

La empresa dispondrá en el centro de trabajo de cuartos de vestuarios para uso del personal.

La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m^2 por cada trabajador y tendrá una altura mínima de 2,30 m. De fácil acceso, estarán provistos de asientos con respaldo y de armarios metálicos o de madera individuales (una taquilla por cada trabajador) con cerradura, para que los trabajadores puedan cambiarse y dejar sus efectos personales. Se dispondrá de dos llaves, una de las cuales se entregará al trabajador y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

A estos locales estarán acopladas las salas de aseos que dispondrán de las siguientes dotaciones:

3. Lavabos.

El número de grifos, con agua corriente, será al menos de uno para cada diez usuarios. La empresa los dotará de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel con recipientes, jabón y espejo.

4. Inodoros.

El número de retretes será de uno por cada 10 usuarios. Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados. Los inodoros serán de carga y descarga automática, con agua corriente, papel higiénico y percha, y se instalarán en cabina aislada con puerta y cierre interior. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1x1,20 y 2,30 m de altura.

5. Duchas.

El número de duchas será de una ducha por cada 10 trabajadores y serán de agua fría y caliente. Tendrá una comunicación fácil con los vestuarios y los lavabos.

Se ha previsto en esta obra la colocación de dos instalaciones para servicios de higiene y de aseo con capacidad para 10 trabajadores. La distribución de las mismas se refleja en el documento de Planos del presente Estudio.

6. Locales de comedor y descanso

Los comedores estarán dotados con mesas corridas con bancos del mismo tipo y respaldo, aparato calienta comidas, depósitos con cierre para vertido de desperdicios, menaje de comedor, preferiblemente desechable.

La capacidad del comedor previsto es de 10 trabajadores cada uno, disponiéndose para esta obra de dos instalaciones de comedor. La situación de las mismas se recoge en el documento de Planos del presente Estudio.

Superficie mínima del local: la necesaria para contener las mesas y asientos. Como norma general, se estima alrededor de 1,20 m² mínimo necesario por cada trabajador. Altura mínima 2,60 m.

7. Botiquines de urgencia

En el vestuario se instalará un botiquín conteniendo el material necesario especificado en el Real Decreto 486/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

En la oficina de obra, en un cuadro situado en el exterior, se situará de forma visible, la dirección del centro asistencial de urgencia más próximo y teléfonos del mismo.

El botiquín contendrá como mínimo:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoniaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Termómetro clínico.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al Centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible (interior de vestuario, comedor, etc.).

4.8.3 Características generales. Conservación y limpieza.

Los suelos, paredes y techos de todas las dependencias de bienestar e higiene descritas, serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con productos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Todas las dependencias de bienestar e higiene de la obra, dispondrán de los elementos necesarios de calefacción para el invierno. Dispondrán de luz natural y artificial. En concreto, el suelo de lavabos y duchas será de material antideslizante.

La higiene de tales instalaciones se garantizará mediante la dedicación oportuna en su limpieza y conservación.

5. - EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA OBRA PROYECTADA

El estudio evaluativo de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada una de dichas fases, a través del análisis del proyecto, de sus diseños y definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en el Pliego de Condiciones.
El resumen del análisis de necesidades preventivas se plasma en las páginas siguientes.
La evaluación resumida en las siguientes páginas se refiere, obviamente, a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este Estudio de Seguridad y Salud.
En relación a los riesgos evitables y aquellos que no se han podido eliminar cabría aclarar tal distinción teniendo en cuenta lo que pretende el Real Decreto 1627/97. Los riesgos, en general, pero muy en particular en la construcción, se presentan por la concurrencia, combinación y actualización de varias, casi siempre numerosas, condiciones de trabajo defectuosas en la actividad que se considere, de manera que su evitación, siempre en el plano de previsiones técnicas en que el estudio de seguridad y salud se desarrolla, solamente podría garantizarse que se eliminaría el riesgo (evitable) en el supuesto de que fueran eliminadas la mayoría de las condiciones de trabajo que lo producirían. Esto, en la construcción, sólo puede lograrse prácticamente cuando se suprime el elemento causante del riesgo, bien se trate de una máquina, un material o un procedimiento de trabajo, sustituyéndolo por otro en que tales condiciones de riesgo no se den.
En la construcción, a nivel de proyecto, la maquinaria, los materiales y los procedimientos están definidos implícitamente y sólo en ocasiones muy específicas de forma explícita. En el primer caso, no cabe la sustitución de elementos no explícitos, sino tan solo la previsión de que las máquinas a utilizar en obra estarán en correctas condiciones de funcionamiento y de seguridad (lo que será necesario prever en el estudio, estableciendo los procedimientos para comprobarlo) y los materiales serán muy difíciles de sustituir sobre los proyectados. En cuanto a procedimientos constructivos, una vez comenzada la obra, a propuesta del contratista, por lo que tampoco puede hablarse, con propiedad, de riesgos evitables, excepto en supuestos muy específicos.
En una obra de ingeniería civil, pueden considerarse como riesgos evitables, por ejemplo, los que podrían derivarse del almacenamiento de combustibles en las inmediaciones de la traza o del parque de maquinaria, en cuanto a posibles explosiones; podrían eliminarse estos riesgos, a nivel de proyecto, si éste o el propio estudio de seguridad y salud diseñaran o establecieran que los almacenamientos de combustible junto a la traza quedaran prohibidos, excepto muy pequeñas cantidades. Sucede, sin embargo, que el proyecto de construcción no entra nunca en este detalle organizativo y que el estudio de seguridad y salud sí podría hacerlo, aunque el estudio no pueda concretar la eliminación de este riesgo ni de aquellos que se produzcan por agentes materiales, equipos, materiales o máquinas, que no están explícitos en el proyecto, por lo que solamente podrá tratar, con la necesaria generalidad, todos aquellos agentes que se utilizan normalmente en las obras, sin establecer medidas concretas ni, consecuentemente, presupuestarlas. Se trata de medidas preventivas que el estudio de seguridad debe incluir, aunque con un carácter cautelar; son previsiones que sólo se confirmarían en el supuesto de que el contratista decidiera utilizar efectivamente tales agentes materiales, viéndose entonces obligado a concretar y poner en práctica dichas previsiones.

De esta forma, la previsión reglamentaria de distinguir entre riesgos evitables y no evitables carece de aplicación concreta al estudio de seguridad y salud y debe considerarse englobada en el conjunto de normas preventivas generales que se deben incluir en el mismo.
A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se determinan los riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y que son los siguientes.

5.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS Y, EN CONSECUENCIA, SE EVITAN

En este trabajo, se consideran riesgos evitados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE. Se omite el prolijo listado por ser inoperante para la prevención de riesgos laborales, pues por la aplicación de este trabajo ya no existen.
- Se aplica la Norma de Construcción Sismorresistente, NCSE-02, aprobada en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre. Esta Norma tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en la realización de los diferentes proyectos.
- Según el apartado 1.2.3. de la Norma, en el que se recogen los criterios de aplicación de la misma, ésta norma es de obligada aplicación excepto en los siguientes casos:
- En las construcciones de importancia moderada.
- En las construcciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04 g; siendo g la aceleración de la gravedad.

- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración de cálculo, ac, es igual o mayor de 0,08g.
- La Norma considera que una aceleración sísmica básica inferior a 0,04 g no genera solicitaciones peores que las demás hipótesis de carga, dada la diferencia de coeficientes de seguridad y de acciones simultáneas que deben considerarse con el sismo.

5.2 RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO ELIMINAR

En este trabajo, se consideran riesgos existentes en la obra pero resueltos mediante la prevención contenida en los distintos apartados de esta Memoria.

5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y TAJOS

5.3.1 Replanteos y trabajos topográficos

Esta actividad se realiza desde el inicio de la obra hasta el final. Comprende todas las labores que se realizan para dejar datos físicos y medidas referenciadas en el terreno, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos para poder realizar las actividades y elementos constructivos que componen la obra.
El equipo normalmente se compone de un topógrafo y dos ayudantes, que se desplazan con un vehículo tipo furgoneta, con capacidad para llevar los aparatos, trípodes, miras y medios auxiliares para el replanteo y mediciones.

5.3.2 Movimiento de tierras

5.3.2.1 Despeje y desbroce del terreno

Consiste en quitar las brozas (hojas, ramas, despoje de las plantas), limpiar la zona y área donde se realizará la obra, las zonas o franjas laterales reservadas para la vía, que se encuentran cubiertas de maleza, pastos, cultivos, etc. Se incluye la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar cualquier trabajo.
La maquinaria más frecuente en este tipo de trabajos es la pala cargadora, el tractor sobre cadenas, la motoniveladora, el camión basculante, el dúmper y la motosierra, aunque por las características de esta obra, también podrían usarse minicargadoras para aquellos lugares en los que no pudiera acceder una máquina de mayor envergadura.

5.3.2.2 Demolición de firmes y pavimentos

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos tales como aceras, firmes, pavimentos, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.
La maquinaria más frecuente en este tipo de trabajos es la retroexcavadora, el dúmper y el camión basculante, aunque por las características de esta obra, también podrían usarse miniexcavadoras y martillos neumáticos para aquellos lugares en los que no pudiera acceder una máquina de mayor envergadura.

5.3.2.3 Excavación del terreno

Consiste en el movimiento de tierras con ayuda de maquinaria para colocar y compactar los materiales necesarios para la ejecución de desmontes y terraplenes, así como también la excavación de zanjas que sean necesarias para las obras.
La maquinaria más frecuente en este tipo de trabajos es la retroexcavadora, pala cargadora, la motoniveladora, el rulo compactador y el camión basculante.

5.3.3 Obras de fábrica y de drenaje

Las obras de drenaje consisten básicamente en ejecutar un sistema con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia y para dar paso al agua de aquellos cauces interceptados por las obras, restituyendo la continuidad de la trayectoria de los mismos.
Las máquinas y herramientas utilizadas en este tipo de trabajos son muy variadas, desde las relacionadas con el manejo del hormigón, hasta las máquinas usadas para la ejecución de zanjas. Es por ello difícil realizar una relación exhaustiva de la misma.

5.3.4 Fresado de firmes

El fresado es una técnica que consiste en la eliminación parcial del firme existente para una posterior reposición del mismo. En el fresado, se retiran aquellas capas que están agotadas o cercanas a agotarse, y se sustituyen por otros materiales adecuados a los agentes que provocan el deterioro en ese tramo.
La maquinaria más frecuente en este tipo de trabajos es la fresadora, el camión basculante y la barredora.

5.3.5 Firmes

Consiste en la ejecución de las capas granulares (zahorra artificial, suelo seleccionado, etc.) que compondrá la plataforma que sustentará la vía ciclopeatonal que se proyecta. La maquinaria más frecuente en este tipo de trabajos es la retroexcavadora, la pala cargadora, la motoniveladora, el rodillo vibrante autopropulsado, la compactadora de neumáticos y el camión basculante.

5.3.6 Extendido de mezclas bituminosas

Consiste en la ejecución de las últimas capas de la plataforma, realizadas básicamente con productos bituminosos, dotándola de la regularidad y la impermeabilización necesarias para el paso de los elementos proyectados, en este caso el paso de peatones y bicicletas.
La maquinaria más frecuente en este tipo de trabajos es el camión de transporte de mezclas asfálticas y la extendedora asfáltica.

5.3.7 Pavimentación

Consiste en la ejecución de la capa de acabado de la plataforma mediante elementos prefabricados colocados por los operarios o bien mediante tratamientos con materiales como el hormigón.
La maquinaria más frecuente para la ejecución de los pavimentos de hormigón es el camión hormigonera, camión grúa, vibradores de hormigón, regla vibratoria y cortadora de juntas.

5.3.8 Revestimiento con pintura antideslizante

Consiste en la ejecución de un revestimiento de pintura antideslizante sobre pavimento ya existente, mediante la aplicación de mortero acrílico de color para configurar la terminación de la vía ciclopeatonal.

5.3.9 Señalización, balizamiento y defensas

Consiste en la colocación de elementos normalizados que sirven para:

- Informar al usuario de la presencia de las obras.
- Ordenar la circulación en la zona por ellas afectada.
- Modificar su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.

Con ello, se pretende conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra, y limitar el deterioro del nivel de servicio de la vía afectada.

El balizamiento constituye un conjunto de instalaciones complementarias de las obras lineales que tiene por objeto servir de guía a los usuarios, aumentando la seguridad y comodidad en el uso de la vía proyectada.

Para su colocación, se utilizan camiones de transporte, máquinas herramientas y herramientas manuales, como máquinas pinta bandas.

5.3.10 Integración urbana y paisajística

La integración urbana consiste en la colocación y adecuación de los elementos de mobiliario urbano, elementos complementarios y elementos delimitadores de la vía ciclopeatonal.

La maquinaria más frecuente para este tipo de trabajos es el camión de transporte, máquinas herramientas como taladros portátiles y herramientas manuales.

La integración paisajística comprende una serie de trabajos de plantación y poda de árboles.

La maquinaria más frecuente para este tipo de trabajos es el camión de transporte, la retroexcavadora, máquinas herramientas como la motosierra, y herramientas manuales.

5.3.11 Ejecución de micropilotes

Los micropilotes, son elementos cilíndricos perforados en el terreno, armados con tuberías de acero reforzada a veces, con una o varias barras de acero, e inyectados con lechada o mortero de cemento en una o varias fases. La ejecución de un micropilote comprende la realización de las siguientes operaciones básicas.

- Perforación del taladro de micropilote.
- Extracción del varillaje de perforación.
- Colocación de la armadura.
- Inyección del micropilote.
- Conexión con la estructura o con el resto de micropilotes, mediante un encepado.

5.3.12 Servicios afectados

Las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa habitual de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta sobre planos, si existen, o sobre el terreno en el que vamos a actuar, con el fin de poder detectar y evaluar claramente los diversos peligros y riesgos.

Antes de comenzar los trabajos se deberán conocer los servicios públicos que puedan resultar afectados, solicitando información a las compañías pertinentes.

Una vez conocidos los servicios que se encuentren involucrados, hay que ponerse en contacto con las empresas a que pertenecen y, cuando sea posible, se desviarán las conducciones afectadas.

Líneas eléctricas aéreas

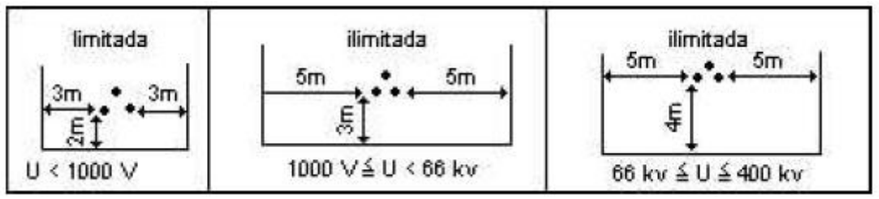
Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. No debe comenzarse a trabajar hasta que la compañía eléctrica no haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

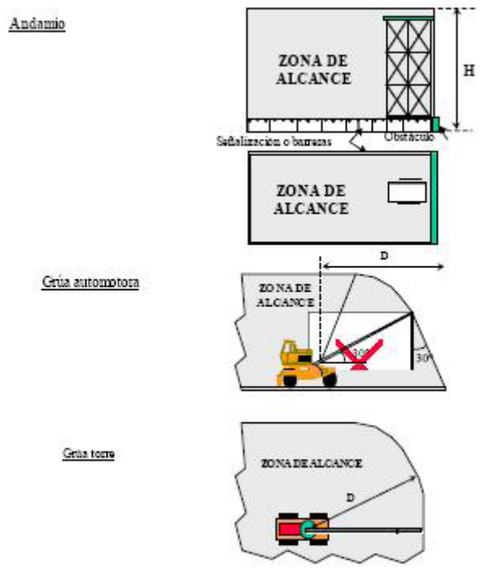
El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. Trabajos con elementos en altura en presencia de líneas eléctricas aéreas.

Tensión y emplazamiento de los conductores de línea:

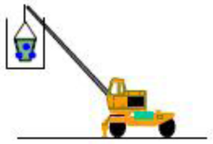


Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura:

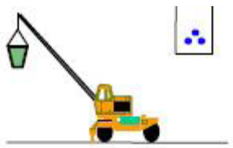


El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

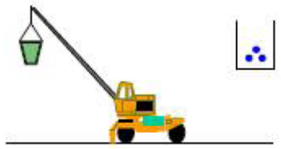
1. Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



2. Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



3. Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

- Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:
  - Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.
  - Descarga de un dúmper de árido o piedra.
  - Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.
  - Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:
  - Movimientos de tierra con pala cargadora y camión dúmper.
  - Obra de construcción con grúa torre instalada.
  - Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.
  - Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.
- Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:
  - Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
  - Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el Plan de Seguridad y Salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto.

Corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea.

Líneas eléctricas subterráneas

En el caso de líneas eléctricas subterráneas, se gestionará la posibilidad de dejar los cables sin tensión antes de iniciar los trabajos. En caso de duda consideraremos a todos los cables subterráneos como si estuvieran en tensión.

No se podrá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable. Por otra parte, se procurará no tener cables descubiertos que pudieran deteriorarse al pasar sobre ellos la maquinaria o los vehículos y que pueden también dar lugar a posibles contactos accidentales por operarios o personal ajeno a la obra.

Se utilizarán detectores de campo capaces de indicar el trazado y la profundidad del conductor y siempre que sea posible señalizar el riesgo, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso se velará por que se mantenga la señalización anteriormente mencionada en perfectas condiciones de visibilidad y colocación.

Conducciones subterráneas de agua (abastecimiento/saneamiento)

Cuando se realicen trabajos sobre conducciones de abastecimiento de agua y riego se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio:

· Identificación mediante planos facilitados por la Dirección Facultativa.

· Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

5.4 EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación.
Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

5.4.1 Maquinaria utilizada en la obra
En relación con la maquinaria, distinguiremos entre máquinas comercializadas y/o puestas en servicio a partir del 1 de enero de 1.995, y las máquinas existentes en las empresas con anterioridad al 27 de agosto de 1997.
Máquinas comercializadas y/o puestas en servicio a partir del 1 de enero de 1995 (Fecha de aplicación obligatoria del Real Decreto 1435/1992).
Los requisitos formales que deben reunir las máquinas son los siguientes:

- Deben ir provistas del "marcado CE".
- Deben disponer de la declaración "CE" de conformidad, redactada en castellano, que deberá comprender, entre otras cosas: el nombre y la dirección del fabricante o de su representante legalmente establecido en la Comunidad; descripción de la máquina y todas las disposiciones pertinentes a las que se ajuste la máquina.
- Cada máquina debe llevar un manual de instrucciones redactado, como mínimo, en castellano, en el que se indique otras cosas: la instalación, la puesta en servicio, la utilización, el mantenimiento, etc.
- Máquinas existentes en la empresa con anterioridad al 27 de agosto de 1997 (Fecha de entrada en vigor del Real Decreto 1215/1997).

En la aplicación de esta disposición, se pueden dar dos situaciones:

- Si las máquinas fueron adquiridas con posterioridad al 1 de enero de 1995, el usuario está obligado a garantizar, a través de mantenimiento adecuado, que las prestaciones iniciales de la máquina en materia de seguridad se conservan a lo largo de la vida de la misma.
- Si las máquinas fueron adquiridas con anterioridad al 1 de enero de 1995, con carácter general, no irán con el "marcado CE", ni acompañadas de la declaración "CE" de conformidad ni con el manual de instrucciones, aunque es posible que algunas máquinas comercializadas a partir del 1 de enero de 1993 ya dispusieran de estos requisitos. En estas máquinas se deben identificar y evaluar los posibles riesgos existentes e implantar las medidas oportunas que, como mínimo, se ajustarán a los requisitos del Anexo I del citado Real Decreto.

Se incluyen para esta obra, los diferentes tipos de maquinaria:

MAQUINARIA DE ELEVACIÓN.

- Camión – grúa.
- Grúa autopropulsada.

MAQUINAS AUXILIARES.

- Herramientas manuales.
- Máquinas herramientas
- Vibradores.
- Sierras circulares de mesa.
- Cortadoras de material cerámico.
- Pequeñas compactadoras.
- Hormigoneras.
- Equipos de soldadura eléctrica.
- Taladros portátiles.
- Martillos neumáticos.
- Compresores.
- Grupos electrógenos.
- Bombas de achique.
- Dobladoras de ferralla.
- Cortadoras de pavimentos.
- Cortadoras de juntas.
- Regla vibratoria.
- Motosierras.
- Motodesbrozadoras.

MAQUINARIA GENERAL DE OBRA.

- Pala cargadora.
- Camión basculante.
- Camión hormigonera.
- Retroexcavadora.
- Bomba para hormigón autopropulsada sobre camión.
- Camión de transporte (caja fija).
- Pisón compactador.
- Rodillo vibrante autopropulsado.
- Compactadora de neumáticos.
- Extendedora asfáltica.
- Camión de transporte de mezclas asfálticas.
- Camión cisterna de riego asfáltico.
- Dúmper.
- Barredora autopropulsada.
- Máquina pinta bandas.
- Cunetadora.
- Camión cisterna.
- Fresadora.

MEDIOS AUXILIARES.

- Andamios tubulares metálicos.
- Escaleras de mano.
- Carretillas corrientes.
- Castilletes de hormigonado.
- Encofrados modulares.
- Cimbras.
- Eslingas, cadenas y cables.

6. - MÁQUINAS, EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES PREVISTAS. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN NECESARIOS PARA EVITARLOS

6.1 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

En general, para este tipo de maquinaria se identifican los siguientes riesgos:

- Desprendimientos de los materiales transportados.
- Choque contra objetos que se desprenden.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyecciones.
- Accidentes en extremidades con accesorios de elevación.
- Contactos eléctricos.

6.1.1 Medidas generales para maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el Jefe de Obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio Plan de Seguridad y Salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir.

Recepción de la máquina.

- A su llegada a la obra, cada máquina deberá llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti impacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina.

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el Jefe de Obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos sea la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- Estará terminantemente prohibido usar el teléfono móvil mientras la máquina se encuentre en funcionamiento.
- Estará terminantemente prohibido beber alcohol o consumir sustancias estupefacientes durante la jornada de trabajo.

Reparaciones y mantenimiento en obra.

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

Medidas generales para maquinaria de elevación.
- Sustitución inmediata de cables deteriorados, así como de todo accesorio implicado.
- Revisión permanente de los accesorios (eslingas, estribos, cables y demás aparejos).
- Revisión previa al comienzo de los trabajos.
- Utilización e instalación correcta (estable y sólida).
- Manejo por trabajadores cualificados.
- Todos los aparatos elevadores y accesorios de izado llevarán de manera visible su carga máxima.
- La elevación o descenso de objetos se hará lentamente, izándolos en directriz vertical.
- Cuando el operador pierda el ángulo de visión de la trayectoria de la carga, un auxiliar experimentado ordenará mediante señales oportunas las maniobras pertinentes.
- Se prohíbe la permanencia de operarios bajo cargas suspendidas.
- El izado, transporte, descenso con sistemas no guiados quedará interrumpido cuando haya fuertes vientos.

Protecciones colectivas.
- Los ejes, poleas, correas de los motores estarán cubiertos con carcasas protectoras anti-atrapamientos.
- Las máquinas de elevación averiadas que no puedan ser retiradas se señalizarán con el cartel "máquina averiada, no conectar".
- Los aparatos de izar estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.
- Ganchos dotados de pestillos de seguridad.

Equipos de protección individual.
Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco homologado.
- Guantes de protección.

6.1.2 Camión- Grúa

Identificación de riesgos.
- Accidentes en trayecto hacia el lugar de trabajo.
- Atropello de personas en las maniobras de retroceso (ausencia de señalista, espacio angosto).
- Vuelco del camión grúa por superar obstáculos del terreno, errores de planificación, sobrepeso.
- Aplastamientos por desprendimiento de la carga suspendida.
- Atrapamientos en las maniobras de carga y descarga.
- Atrapamientos por útiles y transmisiones.
- Golpes por objetos en las maniobras de carga y descarga.
- Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio.
- Golpes a otros operarios por deslizamiento de la carga debido a un eslingado defectuoso o incorrecto.
- Latigazos por rotura de cables de acero.
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas eléctricas aéreas.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.
- El camión grúa nunca estacionará o circulará a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor al salir de la cabina utilizará casco y las maniobras serán guiadas por especialista.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

Normas de seguridad para los operadores del camión grúa.
- Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir tensiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con líneas eléctricas, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones.
- No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones.
- Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el camión grúa.
- Asegúrese de la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar algún desplazamiento.
- Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina, que la diferencia de extensión máxima del brazo no sobrepase el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas defectuosas o dañadas. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indique en la obra.

Protecciones colectivas.
- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad homologadas.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.
- Chalecos reflectantes.

6.1.3 Grúa autopropulsada
Identificación de riesgos.
- Accidentes en trayecto hacia el lugar de trabajo.
- Atropello de personas en las maniobras de retroceso (ausencia de señalista, espacio angosto).
- Vuelco y hundimiento de la grúa.
- Aplastamientos por desprendimiento de la carga suspendida.
- Atrapamientos en las maniobras de carga y descarga.
- Atrapamientos por útiles y transmisiones.
- Golpes por objetos en las maniobras de carga y descarga.
- Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio.
- Golpes a otros operarios por deslizamiento de la carga debido a un eslingado defectuoso o incorrecto.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Latigazos por rotura de cables de acero.
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas eléctricas aéreas.

- Caídas a distinto nivel al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- La grúa autopropulsada tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- La máquina cumplirá todos los requisitos marcados en la Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM 4 referente a mantenimientos, revisiones, inspecciones y normas de seguridad, según lo especificado en el Anexo 1 de dicha reglamentación.
- De todas las revisiones de la grúa y declaración de conformidad tendrá copia el gruísta.
- El gruísta cumplirá todas las normas respecto revisiones diarias y mantenimientos periódicos que figuran en las normas de la grúa.
- El gancho o doble gancho estará dotado de pestillo o pestillos de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- El técnico de la casa montadora, bajo cuya supervisión y responsabilidad se realiza el montaje de la grúa, se encargará de comprobar el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm de espesor o placas de palastro, para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores, en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga o descarga estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- El gruísta tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe utilizar la grúa para arrastrar las cargas, tiro en sesgo o anular los dispositivos limitadores, por ser maniobras inseguras.
- En todo momento, la carga se ajustará al diagrama de cargas-distancias de la máquina, no llegando más que hasta un 80% de la capacidad de su carga.
- Se dispondrá de eslingas con grilletes de amarre de las cargas y cuyo coeficiente mínimo será 6.
- Atención para evitar el roce excesivo de eslingas con aristas de hormigón que puedan ocasionar un desgaste excesivo y originar una pérdida de resistencia.

Normas de seguridad para los operadores de la grúa autopropulsada.

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal, puede producir accidentes.
- No dé marcha atrás sin ayuda señalista.
- Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje de la cabina y plataforma por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo, desde la máquina, si no es por un inminente riesgo para su persona.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos.
- Pida la ayuda de un señalista evitará accidentes.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar a la grúa y sufrir accidentes.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar la carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos, y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Utilice siempre las prendas de protección personal que se le indiquen en obra.

Protecciones colectivas.

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

6.2 MAQUINARIA AUXILIAR

En general, para este tipo de maquinaria se identifican los siguientes riesgos:

- Proyección de partículas.
- Cortes y amputaciones de extremidades.
- Contactos eléctricos.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

Para cada tipo concreto de maquinaria se identifican además los siguientes:

6.2.1 Herramientas manuales

Identificación de riesgos.

- Golpes por objetos y partículas desprendidas
- Cortes por uso incorrecto de las herramientas.
- Atrapamientos.
- Proyección violenta de partículas a los ojos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Las herramientas sólo deben ser utilizadas para el trabajo para el que han sido diseñadas.
- Antes de su utilización se debe comprobar que se encuentran en buen estado, verificando que las herramientas con filo están afiladas y sin mellas, que no presentan cabezas aplastadas, fisuras o rebabas y que los mangos de las herramientas están limpios de aceite y grasa, sólidamente unidos a la cabeza, sin fisuras, y con la forma y dimensiones apropiadas.
- En aquellas operaciones en que se puedan producir desprendimientos o proyecciones de material se deben utilizar las gafas o pantalla de protección contra impactos.
- No deben colocarse las manos ni otros miembros en la proximidad de zonas que la herramienta pueda alcanzar por resbalamientos, desviaciones, fallos de material trabajando, etc.
- Las herramientas se pasarán de mano en mano o mediante la cuerda de servicio; en ningún caso se lanzarán.
- No acercar una herramienta a equipos en movimiento.
- Las herramientas se deben transportar en cajas o bolsas porta-herramientas; nunca en bolsillos o similares. Una vez utilizadas deben ser guardadas o colocadas adecuadamente.
- Deberán estar limpias de materias deslizantes.
- Deberán colocarse en lugares adecuados para evitar caídas, cortes y golpes.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas contra impactos.
- Guantes de uso general, de cuero y anti cortes.
- Botas de seguridad homologadas.
- Chalecos reflectantes.

6.2.2 Máquinas herramientas.

Identificación de riesgos.

- Cortes y atrapamientos por los elementos de corte y transmisión.
- Proyecciones de partículas.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo.
- Contactos eléctricos.
- Inhalación de gases tóxicos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Las máquinas herramientas sólo deben ser utilizadas para el trabajo para el que han sido diseñadas.
- Elegir el útil adecuado a la herramienta (disco, broca, etc.) y al trabajo a realizar. Dicho útil deberá estar en buen estado (disco no gastado, broca afilada, etc.).
- Desconectar la herramienta de la red en el cambio de útil y cuando no se vaya a utilizar.
- Utilizar la llave apropiada para cambiar el útil.
- Antes de su utilización se debe comprobar que se encuentran en buen estado, verificando las carcasas protectoras, las conexiones eléctricas, los sistemas de encendido/apagado, y todos aquellos puntos que pudieran ser susceptibles de provocar algún accidente en el manejo de la misma.
- Comprobar el estado del cable de alimentación, (no debe haber cables de cobre al descubierto, ni empalmes con cinta aislante) y la clavija de conexión (no conectar los cables directamente). No transportar las herramientas cogiéndolas por el cable de alimentación.
- Utilizar herramientas que dispongan de doble aislamiento de protección y conectarlas a un cuadro protegido con interruptor diferencial.
- En aquellas operaciones en que se puedan producir desprendimientos o proyecciones de material se deben utilizar las gafas o pantalla de protección contra impactos.
- No deben colocarse las manos ni otros miembros en la proximidad de zonas que la máquina herramienta pueda alcanzar por resbalamientos, desviaciones, fallos de material trabajando, etc.
- Las máquinas herramientas se pasarán de mano en mano o mediante la cuerda de servicio; en ningún caso se lanzarán.
- No acercar una máquina herramienta a equipos en movimiento.
- Las máquinas herramientas se deben transportar en cajas o bolsas adecuadas para ello; nunca en bolsillos o similares. Una vez utilizadas deben ser guardadas o colocadas adecuadamente.
- Deberán estar limpias de materias deslizantes.
- Deberán colocarse en lugares adecuados para evitar caídas, cortes y golpes.

- Las mangueras de aire comprimido y/o de alimentación eléctrica se protegerán del paso de vehículos.
- Los empalmes se harán por medio de abrazaderas.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Gafas contra impactos.
- Guantes de uso general, de cuero y anticortes.
- Botas de seguridad homologadas.
- Cinturón antivibratorio.
- Fajas.
- Chalecos reflectantes.

6.2.3 Vibradores
Son aparatos utilizados para asegurar una correcta puesta en obra del hormigón, de manera que se asegure que éste recubre homogéneamente el espacio comprendido entre los encofrados y las armaduras, evitando de esa manera coqueras, segregaciones y recubrimientos defectuosos.
Están formados por un motor eléctrico o de gasolina del que parte una transmisión flexible de acero, recubierta de caucho sintético, dieléctrico, resistente al aceite, grasas, agua, etc., y en el extremo de la misma se encuentra una aguja que convierte el sistema rotativo del eje flexible (rpm) en una frecuencia (vibraciones reales por minuto).

Identificación de riesgos.
- Contactos eléctricos directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Vibraciones
- Caídas a mismo nivel de personas por restos de hormigón, barro y lodos.
- Proyección de lechada
- Atrapamiento con partes móviles.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Sólo deben ser utilizadas para el trabajo para el que han sido diseñados.
- Antes de su utilización se debe comprobar que se encuentran en buen estado, verificando las conexiones eléctricas, los sistemas de encendido/apagado, y todos aquellos puntos que pudieran ser susceptibles de provocar algún accidente en el manejo del mismo.
- Se vigilará sistemáticamente el estado de conservación del aislamiento.
- Se revisará el estado del caucho de la manguera antes de cada utilización.
- Nunca se trabajará con aparatos en los que se haya retirado el material que recubre la transmisión flexible del mismo.
- Se pasarán de mano en mano, en ningún caso se lanzarán.
- Deberán colocarse en lugares adecuados para evitar caídas y golpes.
- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zona de paso.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
- Las propias del tajo correspondiente.

Protecciones colectivas.
- Señalización de seguridad.
- Redes de protección para trabajos en altura.
- Cable fijador para sujeción de cinturones anticaídas en trabajos en altura.
- Chapas y mallazo para protección de huecos.
- Los propios del tajo correspondiente.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendránla marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado
- Gafas contra impactos.
- Impermeables.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de agua homologadas.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección.
- Cinturón antivibratorio.
- Cinturón de seguridad, clase A.

6.2.4 Sierras circulares de mesa
Identificación de riesgos.
- Cortes y amputaciones.
- Atrapamientos con partes móviles.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Las sierras circulares estarán dotadas de los siguientes elementos de protección: carcasa de cubrición del disco, cuchillo divisor del corte, empujador de la pieza a cortar y guía, carcasa de protección de las transmisiones por polea, interruptor eléctrico estanco y toma de tierra debiendo estar ésta incluida en el mismo cable de alimentación.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco; si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución. Comprobar que no está anulada la conexión a tierra.

- Antes de iniciar el corte y con la máquina desconectada de la energía eléctrica, girar el disco a mano. Hay que sustituirlo si está fisurado o rajado o le falta algún diente. Si no se procede de esta forma puede romperse durante el corte y algún trabajador puede resultar accidentado.
- El disco debe estar protegido durante el corte (carcasa bajada).
- Se deben extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que se desee cortar. Es posible que se fracture el disco o que la madera salga despedida de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- Se ubicarán en los lugares señalados (alejadas de zonas con riesgo de caída en altura, encharcamientos y embarrados, batido de cargas…).
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para evitar incendios.
- Se manejará por personal autorizado expresamente.
- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo, junto al puesto de trabajo.
- La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
- Se debe de disponer de un recipiente para los recortes.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Mascarilla anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Impermeables.
- Guantes de uso general, de cuero y anti cortes.
- Botas de seguridad homologadas.

6.2.5 Cortadoras de material cerámico.

Identificación de riesgos.

- Contactos eléctricos.
- Cortes y amputaciones.
- Atrapamientos con partes móviles.
- Proyección de partículas.
- Ruido.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Disco protegido con carcasa.
- Móviles y correas con resguardos.
- Equipadas con aspiradores de polvo.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Mascarilla anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Trajes de agua de color amarillo vivo.
- Guantes de uso general, de cuero y anti cortes.
- Botas de seguridad homologadas.

6.2.6 Pequeñas compactadoras

Estas máquinas pequeñas de gobierno y seguimiento a pie, no están exentas de riesgo. Al personal que deba controlar las pequeñas compactadoras, se le hará entrega de la siguiente normativa preventiva.

Identificación de riesgos.

- Ruido.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Explosión, (combustibles).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.
- Sobreesfuerzos.

Normas de seguridad para los trabajadores que manejan las pequeñas compactadoras.

- Antes de poner en funcionamiento la máquina asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Guíe la máquina en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producirle lesiones.
- La máquina produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable anti polvo.
- La máquina produce ruido. Utilice siempre cascos o taponcillos anti ruido. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
- La máquina puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.
- No deje la máquina a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica y evitará lumbalgias.
- Utilice y siga las recomendaciones que le dé el Vigilante de Seguridad de la obra.
- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El personal que deba manejar la máquina, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de la misma.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad homologadas.
- Mascarilla anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas contra impactos.

- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón antivibratorios.

6.2.7 Hormigoneras

Identificación de riesgos.

- Contactos eléctricos.
- Atrapamiento con partes móviles.
- Proyección o vuelcos al cambiarla de emplazamiento.
- Ambiente pulvígeno.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Usar la hormigonera únicamente para el fin al que ha sido destinada.
- Sólo será usada por personal autorizado, debidamente formado en el manejo de este tipo de máquinas.
- Ubicar la máquina en una superficie llana y horizontal, protegido de caídas de objetos desde altura y que sea estable para que no se produzcan vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- Se comprobará diariamente el estado de los cables, palanca y accesorios, así como los dispositivos de seguridad.
- La máquina deberá tener toma de tierra conectada a la general.
- Las partes móviles estarán protegidas por carcasas.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo o la pala en el tambor con movimiento.
- Deberá dejarse inmovilizada por el mecanismo correspondiente una vez terminados los trabajos.
- No se ubicará a distancias inferiores a tres metros del borde de excavación, para evitar riesgos de caída a otro nivel.
- Deberán estar dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- Deberán de disponer de un botón de paro de emergencia.
- Las operaciones de mantenimiento o reparación sólo podrán ser realizadas por personal especializado y debidamente autorizado.
- Antes de conectar el cable a la toma de corriente, comprobar que el interruptor de puesta en marcha de la hormigonera no esté accionado.
- Se recomienda que la puesta en marcha de la máquina se haga con el tambor vacío.
- Antes de bascular el tambor asegurarse de que no haya personas en su radio de acción.
- No abandonar la hormigonera con el motor en funcionamiento.
- La limpieza general de la hormigonera deberá realizarse con el motor parado.
- Emplear agua a baja presión evitando apuntar directamente al motor con el chorro.
- Evitar el contacto de herramientas o similares con las partes móviles de la máquina.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad homologadas.
- Gafas contra impactos.
- Ropa de trabajo.

6.2.8 Equipos de soldadura eléctrica.

Identificación de riesgos.

- Caída del personal.
- Quemaduras por contacto.
- Contactos eléctricos por falta de protección y aislamiento.
- Deslumbramientos.
- Pisadas de objetos punzantes.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Incendios.
- Lesiones en los ojos por los rayos ultravioletas emitidos por el arco voltaico.
- Inhalación de humos nocivos producidos en la soldadura.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Antes del comienzo de los trabajos, se delimitará la zona de trabajo y, en su caso, la vertical donde puedan caer chispas y material incandescente.
- Previamente al comienzo de los mismos, se comprobará que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo. De igual forma se pueden utilizar pantallas, lonas o cubiertas ignífugas para aislar el puesto de trabajo y proteger a terceras personas.
- La zona de trabajo deberá estar limpia y seca.
- El grupo estará en perfecto estado de funcionamiento, protegido con diferencial de alta sensibilidad. Se inspeccionará diariamente el estado de los cables de conducción eléctrica.
- La pinza deberá estar perfectamente aislada.
- Los portaelectrodos tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad prohibiéndose expresamente la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal que maneje estos equipos deberá estar correctamente formado y debidamente autorizado.
- Se señalizarán las piezas calientes para evitar que puedan ser tocadas de manera imprevista.
- No se tocarán las piezas recientemente soldadas o cortadas, porque pueden estar a temperatura suficientemente elevada para producir quemaduras serias.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios.
- En condiciones normales, las operaciones de soldadura no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El grupo de soldadura estará fuera del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Normas de seguridad para los operarios de los trabajos de soldadura.
- Las radiaciones de arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle graves lesiones en los ojos.

- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas. Pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Suelde siempre en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo, les evitará quemaduras fortuitas.
- Desconexión del grupo cuando no se utilice. Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo, se exige el uso de recogepinzas.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas, evitará el riesgo de electrocución.
- Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Vigilante de Seguridad para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo, comida o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe, antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones eléctricas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite que se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante forrillos termorretráctiles.
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad homologadas.
- Botas aislantes.
- Pantalla de seguridad para soldadura.
- Gafas contra impactos.
- Ropa de cuero, mandil, polainas, manguitos, guantes.
- Cinturón de seguridad (en caso de trabajos en altura).
- Guantes para soldadura.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).

6.2.9 Taladros portátiles

Identificación de riesgos.

- Contactos eléctricos.
- Proyección de partículas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Caídas al mismo nivel.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- Serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Diariamente se inspeccionará el estado de mangueras y empalmes.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión no se hará con un tirón brusco.
- No se usará ningún taladro sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general de distribución, o cuadro de planta, dotada de clavijas macho-hembra estancas.
- Los empalmes se harán por medio de abrazaderas.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- Se utilizará la broca adecuada a cada trabajo.
- No se realizarán taladros inclinados a pulso, puede fracturarse la broca y producir lesiones.
- No agrandar el orificio oscilando para evitar que se rompa la broca e impacte en el operario.
- Retirar las virutas periódicamente, utilizando medios adecuados para evitar lesiones durante esta operación (cepillos por ejemplo). También se deben limar o raspar las rebabas de los agujeros realizados.
- Se desconectará el taladro para cambiar las brocas.
- No se abandonará el taladro conectado a la red.
- Se desaconseja el uso de guantes y ropas flojas, para evitar atrapamientos y enrollamiento de la tela.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Mascarilla anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Botas de seguridad homologadas.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

6.2.10 Martillos neumáticos

Identificación de riesgos.

- Ruido.
- Golpes.
- Vibraciones.

- Proyección de objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Ambientes pulvígenos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las mangueras de aire comprimido se protegerán del paso de vehículos.
- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- La unión entre la herramienta y el porta herramienta debe quedar perfectamente asegurada, y comprobar su perfecto ensamblaje antes de iniciar el trabajo.
- No realizar esfuerzos de palanca y otra operación similar con el martillo en marcha.
- Verificar los acoplamientos de las mangueras asegurándose de que estén en perfecto estado.
- Cerrar el paso del aire antes de desarmar un martillo.
- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará dotado de dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).
- Se prohíbe expresamente dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos a personal no autorizado.
- La circulación de peatones en las proximidades del tajo de los martillos se encauzará por el lugar más alejado posible.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante incluyendo los elementos estructurales para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras por la vibración transmitida.

Normas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos.

- El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen el cuerpo por las aristas cortantes y gran velocidad de proyección.
- Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes o prendas de protección personal: ropa de trabajo cerrada, gafas antiproyecciones, mandil, manguitos y polainas de cuero.
- Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando: faja elástica de protección de cintura firmemente ajustada, muñequeras bien ajustadas.
- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.
- Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deterioros o desgastes en su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión. Evitará accidentes.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará caídas.
- El personal que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.
- No deje el martillo a compañeros inexpertos, considere que al utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Mascarilla anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Botas de seguridad homologadas.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón antivibratorios.

6.2.11 Compresores

Identificación de riesgos.

- Inhalación de gases tóxicos.
- Ruido.
- Golpes por rotura de la manguera de presión.
- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- No se emplearán en lugares con ventilación insuficiente.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general) en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre el horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

- Los compresores (no silenciosos) a utilizar en esta obra se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores), no inferior a 15 m (como norma general).
- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a un mínimo de 5 m en los cruces sobre los caminos de la obra.
- Se evitará en lo posible el paso de mangueras de presión sobre escombros de fábrica o de roca, eliminará riesgos de accidente por reventones fortuitos.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Protecciones colectivas.

- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas.
- Chaleco reflectante.

6.2.12 Grupos electrógenos

Identificación de riesgos.

- Explosión en la carga de combustible.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras por contacto con partes del grupo.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Incendios.
- Ruido.
- Atrapamiento por correas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- La instalación del grupo debe realizarse por personal debidamente preparado, igual criterio se seguirá en manipulaciones, reparaciones o modificaciones.
- Se colocarán próximos al cuadro general o a las máquinas que consumirán la energía eléctrica que ellos producen, en lugares lo más llanos posible, asegurándose de que están frenados, calzados y separados de zonas de movimiento.
- Estarán debidamente anclados al terreno, o sus suelos frenados y calzados, no deben moverse durante su funcionamiento.
- El grupo electrógeno quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal y las ruedas sujetas mediante calzas.
- Antes de ponerlo en marcha se deberán efectuar todas las revisiones que queden especificadas en su manual y se comprobará el estado de las mangueras, controlando la inexistencia de grietas ni desgastes.
- Estarán conectados a puesta a tierra, debiendo además poseer interruptores diferenciales de alta y media sensibilidad. De forma inexcusable, el alternador debe estar siempre en conexión con el neutro. Los cuatro bornes del generador se verán ocupados.
- Deberá comprobarse periódicamente la efectividad de las protecciones.
- Los cables que transportan la corriente, estarán debidamente protegidos y aislados.
- Se exigirá que todas las mangueras contengan el conductor correspondiente a tierra.
- Antes de ponerlos en funcionamiento deben tener todas las carcasas y protectores colocados, es conveniente colocarlos debajo de un techo, pero no en locales.
- Deberá poseer cada grupo su cuadro de maniobras, en perfecto estado, todos sus elementos de seguridad deben funcionar en caso necesario, puesta a tierra, fusibles, diferenciales, interruptores, etc.
- Toda conexión eléctrica se realizará mediante clavijas, impidiendo las conexiones directamente con los conductores.
- La operación de abastecimiento de combustible al motor de arrastre se realizará evitando derrames innecesarios, el combustible debe almacenarse en lugar alejado.
- La instalación generadora estará provista de aparatos de medida que permitan controlar la tensión e intensidad durante su funcionamiento.
- Si la instalación tuviera el neutro puesto directamente a tierra y fuera alimentada por un alternador, la puesta a tierra se hará también en el borne correspondiente del alternador.
- Revisar el estado de las mangueras, así como los manguitos de conexión que deben ser normalizados, quedando prohibido el uso de alambre para sujetarlas o empalmarlas.
- Las mangueras de salida del grupo deben encontrarse protegidas contra daños de máquinas o materiales, debiendo ir colgadas o enterradas.
- Al final de la jornada laboral el calderín debe quedar sin presión.
- Los equipos de generadores de corriente deben ubicarse en lugares lo más distante posible de los puestos de trabajo y en zonas suficientemente ventiladas, con el fin de afectar lo menos posible a los operarios con sus contaminantes de ruido y gases.
- Los operarios no deben estar sometidos durante la jornada laboral al ruido del motor del generador, y si hay que ubicar éste en un local o recinto cerrado deberá garantizarse una ventilación suficiente para eliminar el riesgo que supone la entrada de operarios en el mismo.
- En cuanto al riesgo de incendio, la principal medida preventiva es que cuando se llene el depósito con el combustible, se eviten las fuentes de ignición próximas (fumar incluido).
- Todas las operaciones de reparación o mantenimiento deben realizarse con el motor parado y los circuitos de presión, en caso de existir, descargados y siempre se realizarán por personal autorizado.

- Se exigirá la limpieza de los cuadros, que permanecerán cerrados.
- Es muy recomendable el uso de mandos a distancia ya que son útiles para producir paros y cortes de electricidad.
- Una vez terminado el trabajo se desconectará la máquina o herramienta.

Protecciones colectivas.
- Válvulas de sobrepresión.
- Calzos en bloqueo ruedas.
- Toma de tierra en grupo.
- Armario de mando con cerradura.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de polvo seco o anhídrido carbónico.
- Señalización de seguridad.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Botas aislantes.
- Guantes aislantes.
- Herramientas adecuadas.
- Chalecos reflectantes.

6.2.13 Bombas de achique

Identificación de riesgos.
- Contactos eléctricos.
- Golpes y contusiones en el manejo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Las máquinas empleadas tendrán unas características hidráulicas adecuadas en función de su emplazamiento (caudal, presión, etc.).
- Se deberán efectuar todas las revisiones que queden especificadas en su manual.
- Se realizará una sujeción rígida o flexible adecuada tanto de la bomba como de la tubería de salida; si es de tipo sumergible las cadenas o cables de izado estarán suficientemente ancladas.
- Si en la instalación no se dispone de mecanismos automáticos de parada por falta de agua, se supervisará regularmente el funcionamiento de la instalación para prever daños en el motor al trabajar en vacío.
- La instalación eléctrica de alimentación será adecuada para ambientes húmedos y será revisada periódicamente.
- Deberá comprobarse periódicamente la efectividad de las protecciones.
- Si la instalación de estos elementos se realiza en pozos o lugares profundos, se dispondrán las protecciones necesarias para evitar riesgos de caídas a distinto nivel.
- Antes de su instalación se tendrán en cuenta los efectos que puede provocar la bajada del nivel freático en el terreno; esta circunstancia habrá que observarla para grandes caudales y cuando se pretenda rebajar dicho nivel.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad homologadas.
- Botas de agua homologadas.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Guantes de goma o PVC.
- Chalecos reflectantes.

6.2.14 Dobladoras de ferralla

Identificación de riesgos.
- Atrapamientos.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Golpes por los redondos (rotura incontrolada).
- Contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Serán revisadas semanalmente.
- Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes.
- La descarga de la dobladora y su ubicación “in situ”, se realizará suspendiéndola de cuatro puntos mediante eslingas, de tal forma que se garantice su estabilidad.
- Se instalará en torno a la máquina un entablado sobre una capa de gravilla con una anchura de 3 m.
- Protecciones colectivas.
- Señalización de seguridad. A la máquina se adherirán las señales de seguridad normalizadas de “Peligro, energía eléctrica”, “Peligro de atrapamientos”, y el rótulo de “No toque el plato y tetones de aprieto, pueden atraparle las manos”.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas.
- Chalecos reflectantes.

6.2.15 Cortadoras de pavimentos

Identificación de riesgos.
- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Contacto con líneas eléctricas enterradas en el pavimento a cortar.
- Proyección de partículas.
- Ambiente pulvígeno.
- Vibraciones.
- Ruido.

- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- El personal será especialista en el manejo de este tipo de maquinaria.
- Antes de proceder al corte, se efectuará su estudio detallado, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, etc.
- Antes de iniciar el corte, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura, sin riesgos adicionales para el trabajador.
- Las cortadoras a utilizar en esta obra, tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o de corte.
- Para evitar el riesgo derivado del polvo y partículas ambientales, las cortadoras a utilizar efectuarán el corte en vía húmeda (conectados al circuito de agua).
- El manillar de gobierno de las cortadoras, estará revestido de material aislante de la energía eléctrica.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.
- Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible líquido, para prevenir los riesgos de explosión o de incendio.

Normas de seguridad para los operarios que manejan cortadoras de juntas.

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Hay que cargar el combustible con el motor parado.
- Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- La hoja de la sierra ha de estar en perfecto estado y se tiene que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada total con seguridad.
- Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.
- Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar inhalar vapores de gasolina.
- Tienen que ser reparadas por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- No se puede tocar el disco tras la operación de corte.
- Realizar los cortes por vía húmeda.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
- Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

Protecciones colectivas.

- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Antes de ponerla en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
- En su utilización hay que verificar la ausencia de personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden en el corte.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Mascarilla anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.

6.2.16 Regla vibratoria

Identificación de riesgos.

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Salpicaduras de hormigón.
- Incendio y explosión.
- Dermatosis.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- El personal será especialista en el manejo de este tipo de maquinaria.
- Antes de su uso se hará una inspección visual de la máquina, para comprobar que no presenta anomalías: se verificará que la regla vibrante y sus perfiles no presentan daños estructurales evidentes, que el motor no presenta fugas de líquidos, comprobar que los niveles de combustible y aceite del motor sean los adecuados, verificar que las aberturas de ventilación del motor permanecen limpias y que el filtro de admisión de aire no está obstruido, comprobar que la regla no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables, comprobar que las empuñaduras están limpias y secas, asegurase de que las placas de información y advertencia permanecen limpias y en buen estado, comprobar que la regulación

de la altura de del manillar sea la adecuada para tener una postura cómoda de trabajo.
- En caso de detectar alguna anomalía, no se utilizarán y se dará parte al encargado de su mantenimiento, que será una persona de la empresa de alquiler autorizada para ello.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la regla vibrante.
- Asegurarse de que nadie pueda permanecer dentro del radio de acción de la máquina durante su funcionamiento.
- Antes de poner en marcha el motor, ajustar el perfil de la regla según la anchura de la superficie a nivelar.
- Manipular cuidadosamente los perfiles, ya que se pueden formar bordes cortantes en los mismos como consecuencia del desgaste con el tiempo.
- Verificar que el ajuste de la masa excéntrica de la regla sea el adecuado para poder proporcionar el grado de vibración necesario según el espesor de la capa de hormigón.
- Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor de la regla vibrante.
- Evitar soltar de golpe la empuñadura de arranque al poner en marcha el motor. Ceder despacio para que la cuerda vuelva suavemente hasta su posición inicial.
- Guiar la regla desde la posición de conducción mediante las empuñaduras del manillar.
- No bloquear nunca la palanca de aceleración de la regla vibrante.
- Seguir con la vista la trayectoria de la regla. Antes de invertir el sentido de marcha, comprobar que haya espacio suficiente y que no existan bordillos, obstáculos, etc.
- No abandonar nunca la regla mientras el motor permanezca en funcionamiento.
- Evitar usar la máquina de forma continuada por un mismo operario durante largos periodos de tiempo. Organizar la tarea teniendo en cuenta los elevados niveles de vibración emitidos por la máquina. Es recomendable establecer períodos de descanso.
- Agarrar la empuñadura con la menor fuerza posible, siempre compatible con un uso seguro, para reducir la transmisión de vibraciones a las manos.
- Cuando se trabaje en ambientes fríos, es recomendable utilizar guantes para mantener las manos lo más calientes posibles, ya que reducirá el efecto de las vibraciones.
- Al finalizar el trabajo, detener el motor siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Cerrar la llave del combustible antes de abandonar la máquina.
- Con el motor frío, limpiar los restos del hormigón con agua a baja presión y guardar la regla vibrante en un lugar limpio, seco y protegido de las inclemencias del tiempo.
- Bloquear la regla para impedir su uso por personal no autorizado.
- Repostar el combustible con el motor parado. No fumar y evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor.
- El combustible deberá verterse en el depósito con la ayuda de un embudo para evitar derrames innecesarios. En caso de derramarse combustible, no poner en marcha el motor hasta no haber limpiado el derrame.
- No guardar trapos grasientos o materiales inflamables cerca del motor o del tubo de escape.
- No tocar el tubo de escape ni otras partes del motor mientras éste se encuentre en marcha o permanezca caliente.
- Rellenar el depósito de aceite lubricante con el motor parado y en frío.

Protecciones colectivas.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Guantes de uso general o de goma.
- Botas de seguridad homologadas.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de protección.
- Cinturón antivibratorios.

6.2.17 Motosierras

Identificación de riesgos.
- Cortes y pinchazos.
- Golpes y caída de herramienta.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.
- Ruido.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Todos los dispositivos de protección deben estar en el sitio debido y ser objeto de inspecciones periódicas para detectar defectos manifiestos. El mando de parada del motor debe requerir una acción positiva y estar claramente indicado.
- Jamás manipular herramientas sin conocer a la perfección su funcionamiento y medidas de seguridad.
- Antes de poner en marcha la motosierra, asegurarse de que no hay nada en la zona de trabajo que toque la espada.
- Nunca ponerla en marcha sujetándola con una mano y tirando con la otra del cordón de arranque.
- Para arrancar la motosierra, colocar el pie derecho sobre la empuñadura trasera, agarrar firmemente la motosierra por la empuñadura delantera o frontal con la mano izquierda, y tirar del cordón de arranque con la derecha.
- No apoyar la motosierra sobre una superficie inestable.
- Colocar el embrague en el mínimo para evitar el movimiento de la cadena.
- Si el frío es intenso, utilizar la válvula reguladora de entrada de aire.
- Desconectar, si lo hubiera, el dispositivo de puesta en marcha accidental.
- Mantener siempre la motosierra en perfecto estado de mantenimiento, vigilando os niveles de engrasado y afilado de la cadena.
- Sujetar la herramienta en todo momento con las dos manos.
- Trabajar con las piernas ligeramente abiertas y los pies bien afirmados en el suelo, asegurando una perfecta estabilidad y equilibrio.
- Flexionar las rodillas, nunca doblar la espalda.

- No tronzar ramas de diámetro superior a la longitud de la espada.
- No utilizar la motosierra por encima de los hombros.
- Protegerse contra el retroceso de la herramienta tras el embotado o agarre de la parte superior de la cadena, que provoca un movimiento de la sierra hacia atrás, haciendo que el operario pierda el control de la herramienta.
- Controlar la fatiga en el trabajo. En caso de cansancio, reposar unos minutos y continuar después con el trabajo.
- No forzar la herramienta por encima de sus posibilidades.
- Respetar la distancia de seguridad entre operarios, que será el doble de la altura del árbol a apear.
- Mantener la motosierra apagada, siempre que nos desplacemos.
- Proteger la espada de la motosierra con su funda rígida.
- Cuando se finalicen las tareas, realizar un mantenimiento de limpieza, afilado y engrase, dejando la herramienta en perfecto estado para su posterior uso.
- Se portará ropa acorde con las condiciones meteorológicas imperantes.

Protecciones colectivas.
- Señalización de seguridad.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Gafas de protección y/o pantallas.
- Protectores auditivos.
- Pantalones o zahones de seguridad.
- Botas de seguridad antideslizante homologadas.
- Casco de protección homologado.
- Guantes de protección.

6.2.18 Motodesbrozadoras

Identificación de riesgos.
- Proyecciones de partículas y otros elementos.
- Vibraciones del sistema mano-brazo.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Los derivados del trabajo a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Las motodesbrozadoras deberán tener marcado CE.
- Todos los dispositivos de protección deben estar en el sitio debido y ser objeto de inspecciones periódicas para detectar defectos manifiestos. El mando de parada del motor debe requerir una acción positiva y estar claramente indicado.
- Todas las desbrozadoras manuales poseerán un sistema antivibratorio eficaz.
- Se portará ropa acorde con las condiciones meteorológicas imperantes.
- Se arrancará el motor con la herramienta sobre el suelo.
- Se calentará suavemente el motor al ralentí.
- Se mantendrá una distancia de seguridad entre operarios mínima de 10 m.
- Emplear siempre recipientes homologados para el transporte de gasolina.
- Agitar brevemente la herramienta una vez repostada, con el fin de homogeneizar la mezcla.
- Prohibido fumar durante las operaciones de repostaje.
- No se debe arrancar nunca la motodesbrozadora cerca de los recipientes empleados para el transporte del combustible.
- Mantener la motodesbrozadora parada en los traslados largos.
- En el caso de desplazamientos cortos, hay que mantener el embrague bloqueado.
- Protección del utensilio de corte para el transporte y almacenamiento de la herramienta.

Protecciones colectivas.
- Señalización de seguridad.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.

Equipos de protección individual.

Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de protección forestal con máscara.
- Protectores auditivos.
- Zahón para trabajos de desbroces.
- Espinilleras para desbroces.
- Ropa de trabajo cerrada.
- Botas de seguridad homologadas.
- Guantes de protección.

6.3 MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS, COMPACTACIÓN, PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN Y EXTENDIDO ASFÁLTICO

6.3.1 Pala cargadora

Identificación de riesgos.
- Atropellos durante los desplazamientos y las maniobras de la máquina (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Atropellos y choques con la máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora, terrenos embarrados, aproximación excesiva al borde de taludes, carga excesiva).
- Atrapamientos o sepultamientos por desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
- Interferencias con alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas.
- Atrapamientos con partes móviles de la máquina.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).

- Considerar además, los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Los maquinistas tendrán competencia y cualificación acreditada. Deberán estar correctamente formados y autorizados para su manejo.
- Comprobación de la máquina antes de su puesta en marcha.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Las cabinas de las máquinas deberán estar reforzadas en su protección para aguantar posibles impactos de escombros.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina, gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Se señalizarán adecuadamente con cinta de balizamiento.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- La maquinaria mantendrá la distancia de seguridad con las líneas eléctricas.
- Correcto apoyo de la máquina sobre el terreno.
- El entorno de la máquina en movimiento será amplio y libre de obstáculos.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- No se abandonará la máquina con el motor en marcha o con la cuchara subida.
- No se empleará la cuchara para transportar materiales ni personas.
- En ningún caso y bajo ningún concepto se pasarán cargas suspendidas por encima de los operarios presentes en la zona.
- Dirección de las maniobras por persona distinta al conductor, sobre todo en las marchas atrás o en zonas de difícil visibilidad.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Estarán dotadas de un extintor de polvo polivalente timbrado y con las revisiones al día.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán a velocidad lenta.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente a ella).
- Cuando deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, se colocarán balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución.
- Las palas cargadoras serán inspeccionadas diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- La persona cualificada redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizarán a la maquinaria, que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

Normas de seguridad para los maquinistas de las palas cargadoras.

- Al subir o bajar, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función, y de forma frontal, asiéndose con ambas manos. No se subirá utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Se prohíbe subir o bajar de la máquina en marcha.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- Se prohíbe que abandone la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que abandone la pala con la cuchara izada, sin apoyar en el suelo.
- Se prohíbe el transporte de personas en la máquina.
- Se prohíbe emplear las palas cargadoras a modo de grúas.
- Se prohíbe expresamente dormitar bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárelo primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesita.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No fume cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión, evitará las lesiones por proyección de objetos.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas. Recuerde que los líquidos de las

baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma o de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.

Protecciones colectivas.
- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado (para cuando salga de la cabina).
- Calzado para conducción.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón antivibratorio.

6.3.2 Camión basculante

Identificación de riesgos.
- Atropellos durante los desplazamientos y las maniobras del camión (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Vuelco del camión (inclinación del terreno superior a la admisible por el camión basculante, terrenos embarrados, aproximación excesiva al borde de taludes, carga excesiva, deslizamiento de la carga).
- Choque contra otros vehículos.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar de la caja del camión.
- Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).
- Golpes por fatiga o rotura de la suspensión.
- Contacto eléctrico por interferencias con líneas eléctricas aéreas.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Ruido.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Explosiones durante la carga de combustible.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- Comprobar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Se prohíbe circular con la caja del camión levantada. La caja se bajará inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- La circulación de camiones en la obra deberá estar sujeta a limitación de velocidad que se señalizará debidamente mediante señales homologadas para tal efecto.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste maniobras.
- Se colocarán topes a una distancia de mínima de 1,00 metro del borde de zanjas o pozos para evitar la aproximación del camión de manera que pudiera producirse el vuelco del mismo.
- Los camiones serán inspeccionados diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- La persona cualificada redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizarán a la maquinaria, que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.
- Las rampas para movimientos de camiones conservarán el talud natural que exija el terreno que no será superior al 12 % en los tramos rectos y al 8 % en los tramos curvos, con un ancho mínimo de 4,5 metros que se ensanchará en las curvas.
- Se prohíbe cargar el camión más de lo admitido y se deberá asegurar en todo momento la correcta disposición de la carga de tierras en la caja, de manera que no suponga peligro de desestabilización para el camión.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible. Así se evitarán los riesgos de fatiga o rotura de la suspensión.
- Para guiar las cargas en suspensión, se hará mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. No se empujarán directamente con las manos para evitar lesiones.
- Dirección de las maniobras por persona distinta al conductor, sobre todo en las marchas atrás o en zonas de difícil visibilidad.
- Normas de seguridad para los conductores de camiones basculantes.
- La caja se bajará inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas a la obra, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- En los trayectos realizados por vías de circulación convencional, fuera de la obra, respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizando ésta mediante topes.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

Protecciones colectivas.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad.
- Señalización vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado (para cuando salga de la cabina).
- Calzado para conducción.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón antivibratorio.

6.3.3 Camión hormigonera

Identificación de riesgos.

- Atropellos durante los desplazamientos y las maniobras del camión (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Vuelco del camión (inclinación del terreno superior a la admisible por el camión basculante, terrenos embarrados, aproximación excesiva al borde de taludes).
- Choque contra otros vehículos.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar de la caja del camión.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones (canaleta).
- Golpes en el manejo de las canaletas.
- Salpicaduras en el vertido de hormigón.
- Vibraciones.
- Dermatosis por contacto con el hormigón.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Explosiones durante la carga de combustible.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- Comprobar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del Plan de Seguridad y Salud de la misma.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
- Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- El camión hormigonera debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como el delantero.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.
- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- Deben poseer sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire.
- Deben poseer señal de marcha atrás audible por otros camiones.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Estarán dotados de botiquín de primeros auxilios.
- Se procurará que las rampas de acceso a los tajos, sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.
- Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte del hormigón.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm del borde de la zanja.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a 2 metros del borde las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.

Sistemas de seguridad:

- Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera superior del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se considera que las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.
- Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada.
- Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente.
- Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 cm de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por uso operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma.
- Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado. Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Elementos auxiliares.

- Canaletas de salida del hormigón: Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que enviar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

Normas de seguridad para los operarios del camión hormigonera.

- Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evaluaciones del mismo.
- Si por la situación del gruísta se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.
- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.
- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar un balanceo imprevisto de la carga les golpee.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- No utilice el camión en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo y hay un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión- hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua.
- En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón del operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

Protecciones colectivas.

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado (para cuando salga de la cabina).
- Calzado para conducción.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón antivibratorio.

6.3.4 Retroexcavadora

Identificación de riesgos.

- Atropellos durante los desplazamientos y las maniobras de la máquina (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Atropellos y choques con la máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la retro excavadora, terrenos embarrados, aproximación excesiva al borde de taludes, carga excesiva).
- Atrapamientos o sepultamientos por desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
- Interferencias con alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas.
- Atrapamientos con partes móviles de la máquina.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Considerar además, los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Los maquinistas tendrán competencia y cualificación acreditada. Deberán estar correctamente formados y autorizados para su manejo.
- Comprobación de la máquina antes de su puesta en marcha.
- No se admitirán retroexcavadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Las cabinas de las máquinas deberán estar reforzadas en su protección para aguantar posibles impactos de escombros.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Se inspeccionará el terreno previamente a fin de detectar conducciones subterráneas.
- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Se señalizarán adecuadamente con cinta de balizamiento.
- La intención de moverse se indicará con el claxón (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante y tres hacia atrás).
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- La máquina mantendrá la distancia de seguridad con las líneas eléctricas.
- Para evitar desprendimientos o corrimientos el terreno excavado u otros materiales no se acumularán junto al borde del vaciado sino a la distancia prudencial fijada por la dirección técnica.
- Se colocarán de manera que las ruedas o las cadenas estén a 90 grados respecto a la superficie de trabajo, siempre que sea posible. Esto permite mayor estabilidad y un rápido retroceso.
- Durante los trabajos de excavación del terreno la máquina estará calzada mediante sus zapatas hidráulicas.
- El entorno de la máquina en movimiento será amplio y libre de obstáculos.
- En ningún caso y bajo ningún concepto se pasarán cargas suspendidas por encima de los operarios presentes en la zona.
- Dirección de las maniobras por persona distinta al conductor, sobre todo en las marchas atrás o en zonas de difícil visibilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se realizará a velocidad lenta.
- En general no se deberán sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara, estará situado en la parte trasera de la máquina.
- Durante un trabajo con la retroexcavadora, será necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina, esta situación puede dejarla a punto de volcar en la excavación.
- Durante la operación de la carga de material en los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
- En los trabajos de construcción de zanjas, es preciso prestar especial atención a la entibación de seguridad, impidiendo que los derrumbamientos de tierras puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de zanjas estando dentro del radio de acción del brazo de la retro.
- Cuando no estén trabajando, deberán estar paradas con los frenos puestos. Las máquinas con ruedas deberán tener estabilizadores.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de un extintor de polvo polivalente timbrado y con las revisiones al día.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El conductor no abandonará la máquina sin apoyar la cuchara en el suelo.
- El conductor no abandonará la máquina sin cerrar la cuchara bivalva, aunque quede apoyada en el suelo.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- No se emplearán las excavadoras a modo de grúas.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- Cuando deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.

Normas de seguridad para los operarios que manejen retroexcavadoras.

- Al subir o bajar, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función, y de forma frontal, asiéndose con ambas manos. No se subirá utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Se prohíbe subir o bajar de la máquina en marcha.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- Se prohíbe abandonar la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Se prohíbe abandonar la máquina sin apoyar la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe abandonar la máquina sin cerrar la cuchara bivalva, aunque quede apoyada en el suelo.
- Se prohíbe el transporte de personas en la máquina.
- Se prohíbe emplear las excavadoras a modo de grúas.
- La cuchara no debe usarse nunca para golpear rocas, especialmente si están medio desprendidas.

- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárelo primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesita.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No fume cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión, evitará las lesiones por proyección de objetos.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma o de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.

Protecciones colectivas.

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.
- Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado (para cuando salga de la cabina).
- Calzado para conducción.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón antivibratorio.

6.3.5 Motoniveladora

Identificación de riesgos.

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la máquina.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Exposición a importantes niveles de ruido.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar de la máquina.
- Atropellos y choques con la máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Explosiones durante la carga de combustible.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Los maquinistas tendrán competencia y cualificación acreditada. Deberán estar correctamente formados y autorizados para su manejo. Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor tiene que tener, además, el carné de conducir B.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Las motoniveladoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y anti impactos, que serán indicadas específicamente para cada modelo de máquina por el fabricante.
- Las cabinas antivuelco utilizadas no prestarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.
- Las motoniveladoras estarán dotadas de señal acústica de marcha atrás.
- Se recomienda que las motoniveladoras estén dotadas de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Antes de iniciar los trabajos el maquinista deberá comprobar que todos los dispositivos de la motoniveladora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, etc.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina, se comprobará que no hay nadie en las inmediaciones. El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes.
- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Se señalizarán adecuadamente con cinta de balizamiento.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que contar con un señalista experto que lo guíe.
- Evitar desplazamientos de la motoniveladora en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- En los traslados, circular con la hoja elevada sin que sobrepase el ancho de la máquina.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Deberá regarse la zona de acción de la motoniveladora, para reducir el polvo ambiental. Es aconsejable el uso de mascarilla anti polvo.
- Los maquinistas dispondrán de fajas elásticas para su utilización durante el trabajo con los compactadores, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

- Al abandonar la máquina se dejará en horizontal, frenada y con el motor parado.
- No se realizarán revisiones o reparaciones con el motor en marcha.
- Se comunicará a los responsables del Parque de Maquinaria cualquier anomalía observada y se hará constar en el parte de trabajo.

Normas de seguridad para los operarios de las motoniveladoras.

- Antes de subir a la máquina para iniciar la marcha, se comprobará que no hay nadie en las inmediaciones, así como la posible existencia de manchas que indiquen pérdidas de fluidos.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester y es recomendable siempre limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la motoniveladora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc. Compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Se atenderá siempre al sentido de la marcha.
- Cuando se tenga que circular por superficies inclinadas, se hará siempre según la línea de máxima pendiente.
- No salte al suelo desde la máquina si no es para evitar un riesgo grave.
- Asegurar la máxima visibilidad de la máquina mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No permita el acceso a la máquina de personas ajenas y menos a su manejo.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego, reanude su trabajo.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieren.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Se prohíbe expresamente el abandono de la motoniveladora con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción en la motoniveladora.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- Al abandonar la máquina se dejará en horizontal, frenada y con el motor parado.

Protecciones colectivas.

- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado (para cuando salga de la cabina).
- Calzado para conducción.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón antivibratorio.

6.3.6 Bomba para hormigón autopropulsada sobre camión

Identificación de riesgos.

- Atropellos durante los desplazamientos y las maniobras del camión (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Choque contra otros vehículos.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar de la caja del camión.
- Vuelco por proximidad a bordes y taludes.
- Proyecciones de objetos.
- Contactos eléctricos.
- Golpes por roturas de tubería o manguera.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Ruido.
- Dermatosis por contacto con el hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Explosiones durante la carga de combustible.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Comprobar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- El personal encargado del manejo del equipo del bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento y pasada la revisión periódica en talleres especializados.
- La posición de trabajo será sensiblemente horizontal y estará alejada del borde de un talud a más de 3 m. medida a los gatos estabilizadores.
- Antes del inicio del bombeo de hormigón, se calzarán las ruedas, se colocarán los gatos estabilizadores, se comprobará el espesor de las tuberías y se hará una prueba al 30% por encima de la presión normal de trabajo.

- Las conducciones de vertido de hormigón, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m., quedarán protegidas por resguardos de seguridad.
- En los casos que la tubería sea de enchufe rápido, se tomarán medidas para evitar la apertura intempestiva de los pestillos.
- Se tendrá especial cuidado cuando haya que evolucionar en presencia de líneas eléctricas aéreas en carga, manteniéndose en todo momento las distancias de seguridad.
- Se vigilarán frecuentemente los manómetros, un aumento de presión indicaría que se ha producido un atasco.
- Con la máquina en funcionamiento, no manipular en las proximidades de las tajaderas.
- No intentar nunca actuar a través de la rejilla de la tolva receptora. En caso ineludible, parar el agitador.
- Para deshacer un atasco no emplear aire comprimido.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, deberá realizarse con las máximas precauciones e incluso estarán dirigidos los trabajos por un operario especialista.
- Se evitará todo movimiento de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes y arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento.
- Una vez concluido el hormigonado, se lavará y limpiará la totalidad del equipo evitando la aparición de tapones. Limpiar la tubería con las pelotas de esponja, poniendo la rejilla en el extremo.
- Si una vez introducida la bola de limpieza y cargado el compresor, hubiera que abrir la compuerta antes de efectuar el disparo, se eliminaría la presión previamente.
- Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante.
- Se comunicará cualquier anomalía detectada y se reflejará en el parte de trabajo.

Protecciones colectivas.

- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad homologado.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de goma o PVC.
- Gafas protectoras contra impactos.

6.3.7 Camión de transporte (caja fija)

Identificación de riesgos.

- Atropellos durante los desplazamientos y las maniobras del camión (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Choque contra otros vehículos.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar de la caja del camión.
- Vuelco por proximidad a bordes y taludes.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Inhalación de gases tóxicos.
- Explosiones durante la carga de combustible.
- Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- Comprobar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- La circulación de camiones en la obra deberá estar sujeta a limitación de velocidad que se señalizará debidamente mediante señales homologadas para tal efecto.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste maniobras.
- Se colocarán topes a una distancia de mínima de 1,00 metro del borde de zanjas o pozos para evitar la aproximación del camión de manera que pudiera producirse el vuelco del mismo.
- Los camiones serán inspeccionados diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- La persona cualificada redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizarán a la maquinaria, que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.
- Las rampas para movimientos de camiones conservarán el talud natural que exija el terreno que no será superior al 12 % en los tramos rectos y al 8 % en los tramos curvos, con un ancho mínimo de 4,5 metros que se ensanchará en las curvas.
- Se prohíbe cargar el camión más de lo admitido y se deberá asegurar en todo momento la correcta disposición de la carga en la caja, de manera que no suponga peligro de desestabilización para el camión.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible. Así se evitarán los riesgos de fatiga o rotura de la suspensión.
- Para guiar las cargas en suspensión, se hará mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. No se empujarán directamente con las manos para evitar lesiones.
- Dirección de las maniobras por persona distinta al conductor, sobre todo en las marchas atrás o en zonas de difícil visibilidad.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuara mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Normas de seguridad para los conductores de camiones.

- A los conductores de los camiones, al entrar en la obra, se les entregará la respectiva normativa de seguridad relativa a las normas de circulación en el interior de la obra y las normas que deberá tener en cuenta en relación al manejo de cargas.

- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Al realizar las entradas o salidas a la obra, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad homologado.
- Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar el lugar de carga y descarga.
- Pida antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes o manoplas de cuero. Utilícelas constantemente y evitará pequeñas lesiones molestas en las manos.
- Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
- No gatee o trepe a la caja de los camiones, solicite que le entreguen escalerillas para subir y/o bajar del camión, evitará esfuerzos innecesarios.
- Afiance bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo, evitará caer o sufrir lumbalgias y tirones.
- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante " cabos de gobierno " atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- En los trayectos realizados por vías de circulación convencional, fuera de la obra, respetará todas las normas del código de circulación.

Protecciones colectivas.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad.
- Señalización vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado (para cuando salga de la cabina).
- Calzado para conducción.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón antivibratorio.

6.3.8 Pisón compactador

Identificación de riesgos.
- Golpes o aplastamientos por el equipo.
- Sobreesfuerzos o lumbalgias.
- Vibraciones.
- Exposición a importantes niveles de ruido.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Pisadas sobre objetos y sobre irregularidades del terreno.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Los operarios que manejen los pisones deberán estar en posesión de cualificación acreditada para este tipo de maquinaria. Se solicitará la documentación necesaria que acredite si con anterioridad ha manejado máquinas de la misma marca y tipo.
- Los pisones serán inspeccionados diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- Antes de utilizar la máquina se comprobará la posible existencia de manchas que indiquen pérdidas de fluidos.
- Se efectuarán todas las comprobaciones indicadas en el manual de mantenimiento.
- Dispondrán de todas las tapas y carcasas protectoras en sus partes móviles.
- No se realizarán revisiones o reparaciones con el motor en marcha.
- Se comunicará a los responsables del Parque de Maquinaria cualquier anomalía observada y se hará constar en el parte de trabajo.
- La persona cualificada redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizarán a la maquinaria, que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.
- El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Deberá regarse la zona de acción del pisón, para reducir el polvo ambiental. Es aconsejable el uso de mascarilla anti polvo.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones anti ruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

Normas de seguridad para los operarios que manejen el pisón.
- Antes de poner en funcionamiento el pisón, asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales.
- Riegue la zona a aplanar, o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable anti polvo.
- El pisón produce ruido. Utilice protecciones auditivas.
- Utilice calzado con la puntera reforzada.
- Utilice faja elástica para evitar posibles lumbalgias.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad homologado.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón antivibratorio.

6.3.9 Rodillo vibrante autopropulsado

Identificación de riesgos.
- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la máquina.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Vuelco por proximidad a bordes y taludes.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Exposición a importantes niveles de ruido.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Pisadas sobre objetos y sobre irregularidades del terreno.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar de la máquina.

- Atropellos y choques con la máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Explosiones durante la carga de combustible.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Los maquinistas tendrán competencia y cualificación acreditada. Deberán estar correctamente formados y autorizados para su manejo.
- Los maquinistas deberán haber sido informados de que conducen una maquina peligrosa, y de que habrán de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los rodillos estarán dotadas de cabinas antivuelco y anti impactos, que serán indicadas específicamente para cada modelo de máquina por el fabricante.
- Las cabinas antivuelco utilizadas no prestarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.
- Los rodillos estarán dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Se recomienda que los rodillos estén dotados de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Los rodillos vibrantes serán inspeccionados diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina, el maquinista deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras, así como la posible existencia de manchas que indiquen pérdidas de fluidos.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina, se comprobará que no hay nadie en las inmediaciones. El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina, el maquinista deberá verificar que el suelo a compactar tiene una capacidad suficiente para sustentar el peso de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Se señalizarán adecuadamente con cinta de balizamiento.
- El rodillo vibrante deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Se atenderá siempre al sentido de la marcha.
- Cuando se tenga que circular por superficies inclinadas, se hará siempre según la línea de máxima pendiente.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que contar con un señalista experto que lo guíe.
- Deberá regarse la zona de acción del rodillo vibrante, para reducir el polvo ambiental. Es aconsejable el uso de mascarilla anti polvo.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones anti ruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Los maquinistas dispondrán de fajas elásticas para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- Al abandonar la máquina se dejará en horizontal, frenada y con el motor parado.
- No se realizarán revisiones o reparaciones con el motor en marcha.
- Se comunicará a los responsables del Parque de Maquinaria cualquier anomalía observada y se hará constar en el parte de trabajo.

Normas de seguridad para los conductores de los rodillos vibrantes autopropulsados.

- Antes de subir a la máquina para iniciar la marcha, se comprobará que no hay nadie en las inmediaciones, así como la posible existencia de manchas que indiquen pérdidas de fluidos.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester y es recomendable siempre limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del compactador responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc. Compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Utilice siempre prendas de protección personal que le indique el Vigilante de Seguridad de la obra.
- Se atenderá siempre al sentido de la marcha.
- Cuando se tenga que circular por superficies inclinadas, se hará siempre según la línea de máxima pendiente.
- No salte al suelo desde la máquina si no es para evitar un riesgo grave.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No permita el acceso a la máquina de personas ajenas y menos a su manejo.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego, reanude su trabajo.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieren.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.

- Se prohíbe expresamente dormitar a la sombra proyectada por el rodillo vibrante en estación, en prevención de accidentes.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- Al abandonar la máquina se dejará en horizontal, frenada y con el motor parado.

Protecciones colectivas.

- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado (para cuando salga de la cabina).
- Cinturón antivibratorios.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Mascarilla anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas.
- Chaleco reflectante.

6.3.10 Compactadores de neumáticos

- Identificación de riesgos.
- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la máquina.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Vuelco por proximidad a bordes y taludes.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Exposición a importantes niveles de ruido.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Pisadas sobre objetos y sobre irregularidades del terreno.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar de la máquina.
- Atropellos y choques con la máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Ambiente térmico a elevada temperatura.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Exposición a atmósfera con vapores de betún asfáltico caliente.
- Inhalación de vapores asfálticos a elevada temperatura.
- Explosiones durante la carga de combustible.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Los maquinistas tendrán competencia y cualificación acreditada. Deberán estar correctamente formados y autorizados para su manejo.
- Los maquinistas deberán haber sido informados de que conducen una maquina peligrosa, y de que habrán de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los compactadores estarán dotados de cabinas antivuelco y anti impactos, que serán indicadas específicamente para cada modelo de máquina por el fabricante.

Las cabinas antivuelco utilizadas no prestarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.

- Los compactadores estarán dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Se recomienda que los compactadores estén dotados de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Los compactadores serán inspeccionados diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina, el maquinista deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras, así como la posible existencia de manchas que indiquen pérdidas de fluidos.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina, se comprobará que no hay nadie en las inmediaciones. El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina, el maquinista deberá verificar que el suelo a compactar tiene una capacidad suficiente para sustentar el peso de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Se señalizarán adecuadamente con cinta de balizamiento.
- Los compactadores deberán guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Se atenderá siempre al sentido de la marcha.
- Cuando se tenga que circular por superficies inclinadas, se hará siempre según la línea de máxima pendiente.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que contar con un señalista experto que lo guíe.
- Deberá regarse la zona de acción de los compactadores, para reducir el polvo ambiental. Es aconsejable el uso de mascarilla anti polvo.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones anti ruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Los maquinistas dispondrán de fajas elásticas para su utilización durante el trabajo con los compactadores, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- Al abandonar la máquina se dejará en horizontal, frenada y con el motor parado.
- No se realizarán revisiones o reparaciones con el motor en marcha.
- Se comunicará a los responsables del Parque de Maquinaria cualquier anomalía observada y se hará constar en el parte de trabajo.

Normas de seguridad para los operarios de los compactadores de neumáticos.

- Antes de subir a la máquina para iniciar la marcha, se comprobará que no hay nadie en las inmediaciones, así como la posible existencia de manchas que indiquen pérdidas de fluidos.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester y es recomendable siempre limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del compactador responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc. Compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Se atenderá siempre al sentido de la marcha.
- Cuando se tenga que circular por superficies inclinadas, se hará siempre según la línea de máxima pendiente.
- No salte al suelo desde la máquina si no es para evitar un riesgo grave.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No permita el acceso a la máquina de personas ajenas y menos a su manejo.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego, reanude su trabajo.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieren.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Se prohíbe expresamente el abandono del compactador con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción en el compactador.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Se prohíbe expresamente dormitar a la sombra proyectada por el compactador en estación, en prevención de accidentes.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- Al abandonar la máquina se dejará en horizontal, frenada y con el motor parado.

Protecciones colectivas.

- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado (para cuando salga de la cabina).
- Cinturón antivibratorios.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Mascarilla anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas.
- Chaleco reflectante.

6.3.11 Extendedora asfáltica

Identificación de riesgos.

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la máquina.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Exposición a importantes niveles de ruido.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar de la máquina.
- Atropellos y choques con la máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Ambiente térmico a elevada temperatura.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Exposición a atmósfera con vapores de betún asfáltico caliente.
- Contacto con materiales o superficies a elevada temperatura.
- Proyección de partículas o materiales a elevada temperatura.
- Inhalación de vapores asfálticos a elevada temperatura.
- Explosiones durante la carga de combustible.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Los maquinistas tendrán competencia y cualificación acreditada. Deberán estar correctamente formados y autorizados para su manejo.
- Las extendedoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y anti impactos, que serán indicadas específicamente para cada modelo de máquina por el fabricante.
- Las cabinas antivuelco utilizadas no prestarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.
- Las extendedoras serán inspeccionadas diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina, el maquinista deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras, así como la posible existencia de manchas que indiquen pérdidas de fluidos.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina, se comprobará que no hay nadie en las inmediaciones. El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes.
- El entorno de la máquina en movimiento será amplio y libre de obstáculos.
- Dirección de las maniobras por persona distinta al conductor, sobre todo en las marchas atrás o en zonas de difícil visibilidad.

- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estará dirigida por un especialista en previsión de los riesgos por impericia.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura barra intermedia y rodapié de 15 cm desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Los mandos de control de la puesta en marcha, aceleración, elevación y freno reunirán condiciones para evitar movimientos involuntarios.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales: “Peligro: sustancias y paredes muy calientes” y rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

Normas de seguridad para los operarios de las extendedoras asfálticas.

- Antes de subir a la máquina para iniciar la marcha, se comprobará que no hay nadie en las inmediaciones, así como la posible existencia de manchas que indiquen pérdidas de fluidos.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester y es recomendable siempre limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la extendedora responden correctamente y están en perfecto estado: la dirección y los frenos, los dispositivos de alarma y señalización, los niveles de los distintos fluidos, el estado de la regla maestra, los támperes, el sistema de vibración y las nivelaciones.
- No salte al suelo desde la máquina si no es para evitar un riesgo grave.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No permita el acceso a la máquina de personas ajenas y menos a su manejo.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego, reanude su trabajo.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieren.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Se prohíbe expresamente el abandono de la extendedora con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción en la extendedora.
- Al abandonar la máquina se dejará en horizontal, frenada y con el motor parado.

Protecciones colectivas.

- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.
- Barandillas tubulares de 90 cm de altura en plataformas de seguimiento y ayuda al extendido.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado (cuando abandone la cabina).
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Mascarilla anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Monos o buzos, de color amarillo.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad homologadas de media caña impermeables.
- Chalecos reflectantes.
- Cinturón antivibratorios.

6.3.12 Camión de transporte de mezclas asfálticas

Identificación de riesgos.

- Atropellos durante los desplazamientos y las maniobras del camión (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Vuelco del camión (inclinación del terreno superior a la admisible por el camión basculante, terrenos embarrados, aproximación excesiva al borde de taludes, carga excesiva, deslizamiento de la carga).
- Choque contra otros vehículos.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar de la caja del camión.
- Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Golpes por fatiga o rotura de la suspensión.
- Contacto eléctrico por interferencias con líneas eléctricas aéreas.

- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Exposición a importantes niveles de ruido.
- Contacto con materiales o superficies a elevada temperatura.
- Proyección de partículas o materiales a elevada temperatura.
- Inhalación de vapores asfálticos a elevada temperatura.
- Incendios.
- Explosiones durante la carga de combustible.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Los camiones serán de tipo volquete, dispondrán de cajas lisas y estancas, tratadas interiormente con un producto que impida la adherencia de la mezcla bituminosa.
- Los camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.
- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- Comprobar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Los camiones serán inspeccionados diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- La persona cualificada redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizarán a la maquinaria, que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.
- Se prohíbe circular con la caja del camión levantada. La caja se bajará inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- La circulación de camiones en la obra deberá estar sujeta a limitación de velocidad que se señalizará debidamente mediante señales homologadas para tal efecto.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste maniobras.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de la descarga de las mezclas.
- En todas las operaciones que realicen los trabajadores con la caja del camión cargada con las mezclas, utilizarán mascarillas para evitar intoxicaciones por las emisiones de las mezclas y guantes para evitar quemaduras.
- Las rampas para movimientos de camiones conservarán el talud natural que exija el terreno que no será superior al 12 % en los tramos rectos y al 8 % en los tramos curvos, con un ancho mínimo de 4,5 metros que se ensanchará en las curvas.
- Se prohíbe cargar el camión más de lo admitido y se deberá asegurar en todo momento la correcta disposición de la carga de tierras en la caja, de manera que no suponga peligro de desestabilización para el camión.
- Dirección de las maniobras por persona distinta al conductor, sobre todo en las marchas atrás o en zonas de difícil visibilidad.
- Se dispondrá de un extintor en el camión.
- Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios en el camión.

Normas de seguridad para los conductores de camiones de transporte de mezclas bituminosas.

- La caja se bajará inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas a la obra, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- En los trayectos realizados por vías de circulación convencional, fuera de la obra, respetará todas las normas del código de circulación.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

Protecciones colectivas.

- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad.
- Señalización vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado (para cuando salga de la cabina).
- Calzado para conducción.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Mascarilla anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Monos o buzos, de color amarillo.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Guantes aislantes.
- Botas de seguridad homologadas de media caña impermeables.
- Chalecos reflectantes.

6.3.13 Camión cisterna de riego asfáltico

Identificación de riesgos.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Incendios.
- Quemaduras producidas por contacto con partes calientes de las máquinas y productos.
- Atropellos producidos por maquinaria propia de la obra.
- Atropellos producidos por maquinaria ajena a la obra.
- Colisiones con otros vehículos de la obra.
- Vuelcos por terraplén.
- Cortes y golpes.
- Ruido.
- Polvo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- Comprobar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Los camiones serán inspeccionados diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- La persona cualificada redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizarán a la maquinaria, que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.
- No se permitirá la presencia de ningún operario durante el proceso de carga de los riegos en el camión cisterna, a fin de evitar quemaduras por salpicaduras e intoxicaciones por las emanaciones bituminosas.
- Antes de proceder a la extensión del ligante, se limpiará la superficie de polvo, suciedad, barro seco, etc. utilizando barredoras.
- Se mantendrá una cuidadosa supervisión del aseo personal de los trabajadores.
- Se evitará el contacto directo con la piel. Para ello las personas que se dediquen a los riegos asfálticos deben usar un equipo de protección adecuado, que incluya gafas, ropa y protectores faciales a fin de proteger los ojos y la cara.
- Queda terminantemente prohibido fumar mientras se estén realizando los riegos asfálticos.
- Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, el personal que trabaje a pie debe ir equipado en todo momento de chaleco reflectante homologado y en perfecto estado de visibilidad.
- Deberá evitarse la presencia de personas en la zona de trabajo. Para ello se deberá señalizar el recorrido de los vehículos y personal de a pie en el interior de la obra para evitar interferencias.
- En caso de mantenerse la circulación por carriles anexos, se dispondrá de señalización vial adecuada al tipo de desvío y personal encargado de la coordinación dotado de las protecciones individuales y colectivas que obligue la normativa.
- No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de herramientas. Pueden utilizarse disolventes menos volátiles como el queroseno pero en zonas bien ventiladas.
- Se vigilará que no existan fuentes de calor o fuego a menos de 15m. de la zona de extendido de los riegos asfálticos.
- El camión cuba que contenga los líquidos asfálticos contará con extintores de polvo químico o dióxido de carbono.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales: “Peligro, sustancias calientes (peligro, fuego)”; rótulo “No tocar, altas temperaturas”.
- Durante la puesta en obra de los riegos asfálticos, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad adecuada y se ubicarán siempre a sotavento.
- Queda prohibida la estancia de persona alguna, salvo el regador, en el radio de acción del vehículo y de su lanza de riego.
- Se garantizará la ventilación cuando se trabaje en túneles o lugares cerrados.
- En el caso en que se produjese alguna quemadura por contacto con el asfalto caliente debe enfriarse rápidamente la zona afectada con abundante agua fría. En caso de quemaduras extensas se las debe cubrir con paños esterilizados y transportar al accidentado inmediatamente al hospital.
- No deben usarse disolventes para sacar el asfalto de la piel húmeda, se incrementaría la gravedad del daño ocasionado.
- Debe haber siempre contacto visual entre conductor y regador, en caso contrario el camión no se desplazará hasta localizar al regador. Éste deberá estar siempre atento a los movimientos del camión.
- El regador no debe regar fuera de la zona marcada y señalizada.
- En días de fuerte viento, bajar la boca de riego todo lo cerca posible del suelo para evitar salpicaduras.
- Cuando se cambie de betún, explicar al operador la relación de la temperatura de viscosidad.
- El nivel de aglomerado debe estar siempre por encima de los tubos de calentamiento.
- Si se necesita desatascar la boquilla de la lanza hacerlo siempre con sumo cuidado y gran atención, no abrir la llave de la línea antes de acabar la operación y al probar apunar al suelo, nunca en otra dirección.
- Poner especial cuidado cuando se deban limpiar los pulverizadores atascados de la rampa para evitar salpicaduras. Para limpiarlos, hacerlo con el vehículo parado y asegurado mediante el freno.
- No dejar el vehículo en pendiente si no está parado y convenientemente calzado.
- Realizar las revisiones sobre las máquinas y registrarlas en el Libro de Mantenimiento.
- Dirección de las maniobras por persona distinta al conductor, sobre todo en las marchas atrás o en zonas de difícil visibilidad.
- Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios en el camión.

Normas de seguridad para los conductores de camiones de riego asfáltico.

- Al realizar las entradas o salidas a la obra, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- En los trayectos realizados por vías de circulación convencional, fuera de la obra, respetará todas las normas del código de circulación.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la superficie a regar.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- Utilice los equipos de protección personal que se le indiquen por el personal responsable de la prevención de la obra.

Protecciones colectivas.

- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad.
- Señalización vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco.
- Botas de agua.
- Guantes de goma o PVC.
- Mono para riesgo químico.
- Mascarilla.

- Pantalla facial o gafas protectoras.
- Calzado para conducción.
- Chaleco reflectante.

6.3.14 Dúmper

Identificación de riesgos.

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Atropellos.
- Choques por falta de visibilidad del conductor.
- Vuelco de la máquina durante los trabajos de vertido.
- Vuelco de la maquinaria en tránsito.
- Vuelcos por fatiga del terreno (al estacionar el dúmper a menos de 3 m del borde de barrancos, zanjas hoyos, etc.)
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Desplome sobre el conductor o personas próximas.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Caídas a mismo nivel de personas por barro y lodos.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Inhalación de los gases del motor.
- Ruido.
- Explosiones e intoxicaciones durante la carga de combustible.
- Golpes contra barras de protección por movimientos bruscos.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Deberá estar dotado de un pórtico metálico antiatrapamiento en caso de vuelco.
- Los conductores del dúmper de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciorarse de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, comprobar el buen estado de los frenos.
- No poner el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado. Se evitarán accidentes por movimientos incontrolados.
- Se establecerán unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas peligrosas.
- Se prohíbe expresamente conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km por hora.
- Respetar las señales de circulación interna.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- No cargar el cubilote del dúmper por encima de la carga máxima en él grabada.
- Se prohíben expresamente los "colmos" del cubilote de los dúmperes que impidan la visibilidad frontal.
- Se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- Para remontar pendientes con el dúmper cargado, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario, puede volcar.
- Los dúmperes llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.
- Se prohíbe el transporte de personas en el dúmper.
- Asegurarse siempre de tener una perfecta visibilidad frontal. Los dúmperes se deben conducir mirando al frente.
- Evitar que la carga haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina. No es seguro y se pueden producir accidentes.
- En el vertido de tierras u otro material junto a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.
- Los dúmper serán inspeccionados diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- La persona cualificada redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizarán a la maquinaria, que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- Para la revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguirse las instrucciones marcadas por el fabricante.
- En el caso de que se usen para el transporte de mezclas asfálticas, deberá tenerse especial cuidado con las altas temperaturas de la carga transportada y con los vapores que ésta emite.

Normas de seguridad para los operarios que manejan los dúmperes.

- Antes de comenzar a trabajar, cerciorarse de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, comprobar el buen estado de los frenos.
- No poner el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado. Se evitarán accidentes por movimientos incontrolados.
- Se prohíbe expresamente conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km por hora.

- Respetar las señales de circulación interna.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmper.
- Se prohíbe cargar el cubilote del dúmper por encima de la carga máxima en él grabada.
- Se prohíben expresamente los "colmos" del cubilote de los dúmperes que impidan la visibilidad frontal.
- Se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- Para remontar pendientes con el dúmper cargado, se recomienda hacerlo en marcha hacia atrás despacio y evitando frenazos bruscos, de lo contrario, puede volcar.
- Se prohíbe el transporte de personas en el dúmper.
- Asegurarse siempre de tener una perfecta visibilidad frontal.
- Conducir el dúmper siempre mirando al frente.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- Deberán retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.
- Los dúmper serán inspeccionados diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- Se comunicará cualquier incidencia detectada a la persona responsable de la obra.
- Nunca se conducirá el dúmper en situación de avería.
- En el caso de que se usen para el transporte de mezclas asfálticas, deberá tenerse especial cuidado con las altas temperaturas de la carga transportada y con los vapores que ésta emite.

Protecciones colectivas.

- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Mascarilla anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Ropa de trabajo.
- Impermeables.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas.
- Botas de agua homologadas.
- Chalecos reflectantes.
- Cinturón antivibratorios.

6.3.15 Barredora autopropulsada

Identificación de riesgos.

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la máquina.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Cortes y heridas con los elementos de barrido (púas metálicas).
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar de la máquina.
- Atropellos y choques con la máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Explosiones durante la carga de combustible.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- La máquina será utilizada exclusivamente por personal especializado en su manejo, siendo únicamente este operario quien se dedique a la labor de mantenimiento.
- La limpieza interior y exterior, comprobación de niveles, filtro del aire, sistemas de basculación y mantenimiento rutinario en general debe ser realizado todos los días.
- Antes de actuar sobre la maquinaria, se deben tener todas las precauciones para evitar ser atrapado por ella, como la colocación de gatos mecánicos o topes que impida el cierre repentino de la caja de la barredora y atrape algún operario en el interior.
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir y bajar de la barredora.
- Mantener limpios los peldaños antideslizantes.
- Respetarán todas las normas del código de circulación.
- Respetará las señales de obra.
- Las maniobras de barrido dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades.
- Se protegerán los rodillos barredores con carcasa para evitar polvo dentro de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la limpieza a realizar.
- Los vehículos que no tengan cabinas cubiertas para el conductor estarán dotados de pórticos de seguridad para el caso de vuelco.
- Al sustituir los cepillos de la barredora, al ser éstos de materiales punzantes y cortantes y de peso, se procederá a tomar las medidas de protección individual que sean necesarias, como guantes de cuero, petos de cuero, botas de seguridad.
- Se prohíbe expresamente la comprobación del funcionamiento de los cepillos de la barredora utilizando, para ello los pies, manos o cualquier otra parte del cuerpo. Así mismo, se prohíbe agacharse bajo la barredora para ver el funcionamiento del cepillo central.
- Si por la realización del trabajo, barrer la calzada, se levantara polvo, y este pudiera reducir la visibilidad del tráfico, se procederá a regar la zona, ligeramente. Si esta labor no evitase el polvo, se señalizará escrupulosamente esta operación, avisando con mayor antelación a la circulación. Si esta medida no fuera suficiente, se procederá a suspender la operación.
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse al funcionar la máquina.
- No trabajar en pendientes excesivas.

- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, quedará frenada y calzada con topes.
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina. No permanecerá nadie en las proximidades de la barredora en su actividad.
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.
- Cuando no están trabajando, deben estar paradas con los frenos puestos.
- Se prohíbe la permanencia sobre la barredora en marcha a otra persona que no sea su conductor.
- Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Estarán dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendio o de explosión.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La intención de moverse se indicará con el claxón (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante y tres hacia atrás).
- Se prohíbe estacionar las barredoras, como norma general, a menos de tres metros del borde de barrancos, hoyos, zanjas y similares.
- Las barredoras serán inspeccionadas diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- La persona cualificada redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizarán a la maquinaria, que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

Protecciones colectivas.

- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado (para cuando salga de la cabina).
- Calzado para conducción.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti polvo.
- Cinturón antivibratorio.

6.3.16 Máquina pinta bandas

Identificación de riesgos.

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la máquina.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar de la máquina.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Intoxicación por vapores de la pintura.
- Dermatosis por contacto con pinturas y disolventes.
- Explosiones durante la carga de combustible.
- Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Sólo se permitirá su utilización a los conductores especializados y debidamente autorizados.
- Los vehículos que no tengan cabinas cubiertas para el conductor deberán ser previstos de pórticos de seguridad para el caso de vuelco.
- Respetarán todas las normas del código de circulación.
- Respetará las señales de obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, quedará frenada y calzada con topes.
- Las maniobras de pintado se harán sin brusquedades.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con las marcas viales a pintar.
- Estará suficientemente ventilada la cabina del conductor para evitar intoxicación por vapores de la pintura.
- El personal que utilice la maquinaria estará protegido con guantes para evitar la dermatosis.
- Con el fin de evitar atrapamientos por órganos móviles, quemaduras e incluso disminuir niveles de ruido, las carcasas permanecerán cerradas.
- Se prohíbe la permanencia en la máquina de operarios diferentes del conductor. Si hubiera necesidad de ello la máquina tendrá que estar provista de plataformas especialmente diseñadas al efecto y que contar con barandillas y asideros de seguridad.
- Cuando se ajuste la boquilla, se llevará mascarilla, gafas y guantes adecuados.
- Los mandos de control de la puesta en marcha, aceleración, elevación y freno reunirán condiciones para evitar movimientos involuntarios.
- Cuando no están trabajando, deben estar paradas con los frenos puestos.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina, gases procedentes de la combustión.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Estarán dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se comprobarán y conservarán periódicamente todos los elementos de la máquina.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible y pintura se efectuarán con el motor parado.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Se prohíbe estacionar las máquinas pinta bandas, como norma general, a menos de tres metros del borde de barrancos, hoyos, zanjas y similares.
- Las máquinas pinta bandas serán inspeccionadas diariamente, controlando su buen funcionamiento.

- La persona cualificada redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizarán a la maquinaria, que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

Normas de seguridad para los operarios que manejen la máquina pinta bandas.

- Respetarán todas las normas del código de circulación.
- Respetará las señales de obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, quedará frenada y calzada con topes.
- Las maniobras de pintado se harán sin brusquedades.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con las marcas viales a pintar.
- Se prohíbe la permanencia en la máquina de operarios diferentes del conductor. Si hubiera necesidad de ello la máquina tendrá que estar provista de plataformas especialmente diseñadas al efecto y que contar con barandillas y asideros de seguridad.
- Cuando no están trabajando, deben estar paradas con los frenos puestos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- La intención de moverse se indicará con el claxón (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante y tres hacia atrás).
- Las máquinas pinta bandas serán inspeccionadas diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- No se fumará durante la carga de combustible ni de pintura, ni se comprobará con llama el llenado de los depósitos.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible y pintura se efectuarán con el motor parado.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.

Protecciones colectivas.

- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Mascarilla anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad homologadas.

6.3.17 Cunetadora

Identificación de riesgos.

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la máquina.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Exposición a importantes niveles de ruido.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar de la máquina.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones o incendios durante la carga de combustible.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Vibraciones.
- Atropellos y choques con la máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Los maquinistas tendrán competencia y cualificación acreditada. Deberán estar correctamente formados y autorizados para su manejo.
- Comprobar el estado de la máquina antes de su puesta en marcha.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- No se admitirán cunetadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Subir y bajar de la máquina exclusivamente por las escaleras dispuestas para ello.. Esta acción se realizará siempre de cara a la máquina y haciendo uso de las dos manos.
- Las escaleras serán de material antideslizante y tendrán plataforma en su parte superior.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- La cabina deberá permanecer siempre limpia, sin restos de aceite, grasa o barro, ni objetos que puedan provocar la caída del trabajador.
- El maquinista deberá limpiarse los zapatos antes de subir a la máquina.
- No subir ni bajar de la máquina estando ésta en movimiento.
- Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Dirección de las maniobras por persona distinta al conductor, sobre todo en las marchas atrás o en zonas de difícil visibilidad.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que detener los trabajos.
- No dejar el equipo abandonado con el motor en marcha.
- No retirar los resguardos, las pantallas protectoras y demás elementos de protección instalados.
- No dirigir nunca el chorro de agua contra personas.
- La maquinaria mantendrá la distancia de seguridad con las líneas eléctricas.
- Estarán dotadas de un extintor de polvo polivalente timbrado y con las revisiones al día.
- Repostar el combustible con el motor parado y evitando derrames.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- No fumar ni usar el móvil en las operaciones de repostado.

- No comprobar nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mecheros o cerillas.
- Todas las averías deberán ser reparadas antes de continuar con los trabajos.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, parar la máquina y avisar a la persona responsable.

Protecciones colectivas.

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado (para cuando salga de la cabina).
- Calzado para conducción.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón antivibratorio.

6.3.18 Camión cisterna

- Identificación de riesgos.
- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- Comprobar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Los camiones serán inspeccionados diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- Las cisternas con una capacidad superior a 1.000 l tienen que disponer del certificado de aprobación para vehículos que transporten ciertas materias peligrosas mediante el que se acredita el cumplimiento del ADR.
- Señalizar, en los laterales de la cisterna, en lugar visible y con cartel reflectante, el número de identificación del producto transportado.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión cisterna.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, el personal que trabaje a pie debe ir equipado en todo momento de chaleco reflectante homologado y en perfecto estado de visibilidad.
- Deberá evitarse la presencia de personas en la zona de trabajo. Para ello se deberá señalizar el recorrido de los vehículos y personal de a pie en el interior de la obra para evitar interferencias.
- En caso de mantenerse la circulación por carriles anexos, se dispondrá de señalización vial adecuada al tipo de desvío y personal encargado de la coordinación dotado de las protecciones individuales y colectivas que obligue la normativa.
- No dejar el vehículo en pendiente si no está parado y convenientemente calzado.
- Dirección de las maniobras por persona distinta al conductor, sobre todo en las marchas atrás o en zonas de difícil visibilidad.
- Se recomienda que el camión cisterna esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios en el camión.
- Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.

Normas de seguridad para los conductores de los camiones cisterna.

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Se prohíbe la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El camión cisterna no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el camión cisterna en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado.

Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, el camión ha de estar estacionado en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral y el motor parado.
- Efectuar las tareas de reparación del camión cisterna con el motor parado y la máquina estacionada.
- Estacionar el camión cisterna en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Protecciones colectivas.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad.
- Señalización vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado (para cuando salga de la cabina).
- Calzado para conducción.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.

6.3.19 Fresadora

Identificación de riesgos.
- Atropellos durante los desplazamientos y las maniobras de la máquina (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Atropellos y choques con la máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la fresadora, terrenos embarrados, aproximación excesiva al borde de taludes).
- Atrapamientos con partes móviles de la máquina.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Los derivados de los trabajos realizados a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Los maquinistas tendrán competencia y cualificación acreditada. Deberán estar correctamente formados y autorizados para su manejo.
- Comprobación de la máquina antes de su puesta en marcha.
- No se admitirán fresadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se señalizarán adecuadamente con cinta de balizamiento.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta.
- Al circular, lo hará siempre de frente.
- El entorno de la máquina en movimiento será amplio y libre de obstáculos.
- La máquina mantendrá la distancia de seguridad con las líneas eléctricas.
- Dirección de las maniobras por persona distinta al conductor, sobre todo en zonas de difícil visibilidad.
- Cuando no estén trabajando, deberán estar paradas con los frenos puestos.
- Las fresadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- En caso de que sea necesario trasladar la fresadora deberá acompañarse de un señalista, siempre que el desplazamiento haya sido autorizado.
- Durante la traslación de la fresadora no pasar con las ruedas sobre pozos y arquetas, estas se pueden vencer con el peso y volcar la máquina.
- Asegurarse de que la zona de trabajo no presenta zonas irregulares, grandes pendientes, terrenos blandos, proximidades a zanjas, etc. Que puedan provocar un vuelco de la máquina.
- Las fresadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Las fresadoras estarán dotadas de un extintor de polvo polivalente timbrado y con las revisiones al día.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- Para realizar dichas tareas de reparaciones y mantenimiento, el personal estará debidamente formado y autorizado para ello.
- No se procederá al cambio de picas con el motor en marcha y no se intentará corregir ninguna anomalía de las cintas transportadoras con dicho mecanismo en funcionamiento. Estas operaciones deberán realizarse con el motor parado y con protección de los ojos para evitar proyecciones.
- Para el cambio de picas hacer uso de las macetas de bronce para evitar la formación de esquirlas al golpear las picas.

Normas de seguridad para los operarios que manejen fresadoras.
- Al subir o bajar, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función, y de forma frontal, asiéndose con ambas manos. No se subirá utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Se prohíbe subir o bajar de la máquina en marcha.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- Se prohíbe abandonar la máquina sin parar el motor.
- Se prohíbe el transporte de personas en la máquina.

- Se prohíbe tratar de forzar la velocidad de fresado de la máquina.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárelo primero, luego reinicie el trabajo.
- No guarde trapos grasientos ni combustible cerca del motor o del tubo de escape, pueden incendiarse.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No fume cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión, evitará las lesiones por proyección de objetos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma o de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.

Protecciones colectivas.

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado (para cuando salga de la cabina).
- Calzado para conducción.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón antivibratorio.
- Protectores auditivos.

6.3.20 Micropilotadora.

Identificación de riesgos.

- Caídas al subir y bajar de la cabina de la máquina micropilotadora.
- Atraparse los pies, las manos, la ropa, etc. con las orugas.
- Recibir golpes con partes móviles de la máquina micropilotadora.
- Quedar atrapado entre el sinfín de perforación de la máquina micropilotadora durante su transporte, montaje o acoplamiento, entre otros.
- Esfuerzos por malas posturas continuadas.
- Contacto de la máquina micropilotadora. con líneas eléctricas enterradas.
- Vibraciones en la zona lumbar provocadas por un asiento mal aislado de la máquina micropilotadora
- Ruido producido por la máquina micropilotadora.
- Atropello o golpes con otros vehículos de la obra.
- Atraparse las manos con partes móviles de la máquina micropilotadora..
- Explosión por exceso de presión en el sistema de perforación.
- Caídas debido a superficies mojadas o húmedas.
- Pisar materiales auxiliarse desordenados, objetos punzantes. Falta de orden y limpieza.
- Interferencias con otros trabajos.
- Atropello de trabajadores.
- Colisión con otras máquinas de la obra.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Antes de iniciar las tareas deberá revisar el estado del cableado de tensión, las conducciones, los racords, si la máquina es hidráulica, el aceite del depósito y los elementos de desgaste.
- La zona del operador de la máquina micropilotadora debe estar delimitada: ninguna otra máquina puede trabajar al lado de la máquina micropilotadora, a fin de evitar posibles interferencias. Esta medida también es aplicable a los trabajadores porque podrían engancharse con las partes móviles de la máquina micropilotadora mientras ésta está trabajando.
- Antes de iniciar cualquier tarea, el operador de la máquina micropilotadora debe conocer el estado de la obra: existencia de zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cableado enterrado, entre otros.
- Al subir y bajar de la cabina lo hará frontalmente a ésta, utilizando el peldaño dispuesto a este fin. No bajará saltando. Tampoco lo hará si la máquina micropilotadora está en movimiento.
- Las máquinas de carga de tierras en camiones no trabajarán en el radio de acción de la máquina micropilotadora.
- La máquina micropilotadora funciona por rotación, por este motivo se pondrá especial atención al hecho que el asiento amortigüe las vibraciones. En caso contrario se deberá llevar a reparar.
- Antes de proceder a desmontar los tornillos sinfín, se eliminará la presión del sistema abriendo la válvula de alivio.
- La cabina de control de la máquina micropilotadora debe conseguir la amortiguación de parte del ruido que provoca la tarea de la perforación.
- La máquina micropilotadora debe disponer de Manual de Instrucciones y Mantenimiento para que su operador sepa realizar operaciones básicas. No obstante, es necesario recordar que el mantenimiento lo debe llevar a cabo personal cualificado y capacitado en la previsión de proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o quedar atrapado en la manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.
- Para realizar cualquier tarea de mantenimiento o vigilancia del estado de la máquina, ésta deberá estar parada, con el motor parado y sin las llaves puestas.

Normas de seguridad para los operarios que manejen fresadoras.

- Al subir o bajar, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función, y de forma frontal, asiéndose con ambas manos. No se subirá utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros o cadenas.

- Se prohíbe subir o bajar de la máquina en marcha.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- Se prohíbe abandonar la máquina sin parar el motor.
- Se prohíbe el transporte de personas en la máquina.
- Se prohíbe tratar de forzar la velocidad de la máquina.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárelo primero, luego reinicie el trabajo.
- No guarde trapos grasientos ni combustible cerca del motor o del tubo de escape, pueden incendiarse.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No fume cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión, evitará las lesiones por proyección de objetos.

Protecciones colectivas.

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo.
- Extintor de incendios.
- Señalización de seguridad y vial.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Cascos protectores auditivos, y sólo en caso necesario, guantes.
- Al salir de la cabina deberá ir equipado con casco de seguridad, calzado con puntera metálica y cascos protectores auditivos.

6.4 MEDIOS AUXILIARES

6.4.1 Andamios tubulares metálicos

Identificación de riesgos.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos o herramientas en manipulación (tablones, herramientas, materiales).
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Descuelgue del andamio durante su montaje o desmontaje.
- Corrimientos en los acopios de las piezas.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Estas tareas se harán siempre por personal especializado y autorizado para ello.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos.
- Las medidas de las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente antes de su puesta en servicio, a intervalos regulares en lo sucesivo, y después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo o fachada no será superior a 45cm.
- Mantener permanentemente el orden y la limpieza (plataformas de trabajo, pasarelas, escaleras, áreas colindantes, etc.).
- El montaje y desmontaje del andamio se realizará utilizando el arnés de seguridad anticaídas.
- El montaje se debe realizar mediante las instrucciones suministradas por el constructor del mismo y se realizará por personal competente y especializado en dichos montajes.
- Durante el montaje y desmontaje se subirán y bajarán las barras con cuerdas y nudos seguros (tipo marinero), los operarios adoptarán las protecciones necesarias para evitar su caída y será obligatoria la utilización del cinturón de seguridad, que atarán a los elementos sólidos de la estructura tubular o de la edificación.
- El piso de los andamios se sujetará a los tubos o perfiles metálicos mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y garanticen una sujeción segura.
- Se vigilará el apretado uniforme de las mordazas, de forma que no quede ningún tornillo flojo.
- El apoyo de la cabeza de los tubos contra zonas resistentes debe hacerse con la interposición de otra base, que a su vez llevará unos taladros para pasar las puntas o tornillos de sujeción.
- Nunca se dejará una plataforma suelta y sujeta por su propio peso. Se usarán contravientos apropiados en sentido transversal y longitudinal.
- Los andamios tubulares se asentarán sobre bases sólidas y resistentes.
- Se montarán de forma que quede asegurada la estabilidad del conjunto. En caso necesario se anclarán a la fachada o elementos resistentes del edificio. Se dispondrá del suficiente número de puntos de anclajes, logrando así la estabilidad y seguridad del conjunto.
- Serán lo suficientemente resistentes para soportar las cargas máximas a las que serán sometidos.

- La distancia de separación del andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm.
- Para subir y bajar del andamio se utilizarán las escaleras dispuestas a tal fin (Los andamios con escalerillas laterales se montarán hacia la cara que no se trabaja para poder utilizarlas).
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 60 cm.
- A partir de los 2 m de altura es necesaria la instalación de barandilla, listón intermedio y rodapié.
- La barandilla exterior será de 90 cm y el rodapié de 15 cm. La barandilla interior será de 70 cm.
- A partir de los 2 m de altura será obligatorio trabajar sujeto a partes sólidas mediante cinturón de seguridad.
- Si se utilizan tablones para formar la plataforma de trabajo, éstos irán unidos entre sí y sujetos a la estructura tubular.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia.
- Se mantendrán limpios para poder apreciar los defectos por uso y no resbalen.
- Los materiales se repartirán de manera uniforme evitando las sobrecargas.
- Sólo se permitirá el trabajo simultáneo de dos grupos de trabajadores a distintas alturas cuando la plataforma inferior esté protegida contra la caída de objetos y materiales.
- No se entregarán los materiales o herramientas lanzándolos por el aire. Deben ser entregados en mano. En caso necesario se utilizarán cinturones portaherramientas.
- No se depositarán pesos violentamente ni se realizaran movimientos violentos sobre los andamios.
- Se prohíbe correr o saltar sobre los andamios.
- Se prohíbe saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio o de este a la plataforma, debiéndose instalar, de ser preciso, pasarela a tal fin.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios, debiéndose recoger y descargar de planta en planta o vertiéndolos a través de la instalación de trompas.
- Al andamio no accederá más personal del estrictamente necesario para realizar el trabajo. Se limitará el acceso al andamio, exclusivamente al personal que haya de trabajar en él.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas de trabajo materiales o herramientas.
- No se realizarán trabajos en los andamios en situaciones de vientos fuertes, lluvia intensa o nieve.
- Prohibido elaborar morteros directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Nunca efectuará trabajos sobre el andamio un solo operario, siempre habrá otro fuera del andamio que controle los trabajos y pueda intervenir en caso de accidente.
- Se prestará especial atención al peligro que la oxidación represente para esta clase de andamios, protegiéndose contra la misma y tomando las medidas pertinentes para su conservación.
- Se limitará el acceso a la zona de trabajo, evitando el paso de personal por debajo, debiéndose proteger el riesgo de caídas de objetos sobre la vía pública, mediante redes tensas verticales.
- Informar de inmediato al superior jerárquico de cualquier situación que entrañe un riesgo para la seguridad y salud.

Protecciones colectivas.

- Redes de seguridad.
- Líneas de anclaje de los cinturones anticaídas.
- Vallas de delimitación de la zona de trabajo.
- Señalización de seguridad.
- Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas antideslizantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturones de seguridad, clase A.
- Equipo de protección contra las caídas de altura.
- Ropa de protección y accesorios.

6.4.2 Escaleras de mano

Identificación de riesgos.

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos o herramientas.
- Deslizamiento o vuelco por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Rotura por defectos ocultos.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Las escaleras de madera, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- Las escaleras metálicas tendrán los largueros de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas de cadena, cable o similar y en su articulación superior topes de seguridad de apertura.
- Dispondrán hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

- En su posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- No se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).

Normas de seguridad para el uso de escaleras de mano.

- La norma básica es la de no utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las medidas necesarias para realizar el trabajo en condiciones de seguridad.
- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
- Fijar el extremo superior de la escalera.
- Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.
- No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.
- Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
- No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.
- La escalera debe sobrepasar al menos en 1 m el punto de apoyo superior.
- Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Si se trabaja sobre poste o similar, habrá de utilizarse abrazaderas de sujeción.
- Las escaleras de mano, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de longitud del larguero entre apoyos.
- En su colocación se respetará un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- El apoyo inferior de la escalera se hará sobre superficies planas y sólidas y los montantes irán provistos de zapatas, puntas de hierro u otro mecanismo antideslizante.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombros), iguales o superiores a 25 kg. sobre la escalera de mano.
- El acceso de operarios a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno.
- Se prohíbe la utilización de las escaleras a dos o más operarios a la vez.
- El ascenso y descenso de la escalera se debe hacer siempre de cara a la misma teniendo libres las manos y utilizándolas para subir o bajar los escalones. Cualquier objeto a transportar se debe llevar colgando al cuerpo o cintura.
- Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies.
- Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes.
- Los largueros serán de una pieza, prohibiéndose empalmar dos escaleras, a no ser que reúnan condiciones especiales para ello.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Se prohíbe el acceso a lugares de altura de 5 m. mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro.
- Para alturas a partir de 5 m. se recomiendan escaleras telescópicas.
- Cuando las escaleras sean transportadas por un único operario, se tendrá en cuenta que sólo transportará escaleras simples o de tijeras con un peso máximo que en ningún caso superará los 55 kg; no se deberá transportar horizontalmente, hacerlo con la parte delantera hacia abajo; no se deberá hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
- Para transportar escaleras transformables se necesitan dos operarios y se tendrá en cuenta que las escaleras de tijera se transportarán plegadas, las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.
- Se prohíbe utilizar las escaleras para transportar materiales.
- No deben utilizar escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.
- Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando que no existen peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas; que el estado de los sistemas de sujeción y apoyo es correcto y que no existen defectos en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.
- Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.
- Las escaleras de madera no deberán ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera y deberá comprobarse el estado de corrosión de las partes metálicas.
- Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva y cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.

Protecciones colectivas.

- Vallas de delimitación de la zona de trabajo.
- Señalización de seguridad.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad clase A.
- Equipo de protección contra las caídas de altura.
- Ropa de trabajo ceñida.

6.4.3 Carretillas corrientes

Identificación de riesgos.

- Caídas al mismo nivel.

- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Las empuñaduras estarán provistas de guardamanos, para evitar las consecuencias que puedan derivarse del hecho de recibir un golpe. Este tipo de protección es muy sencillo y muy fácil de aplicar a cualquier carretilla.
- La forma correcta de colocar la carga será que las partes más pesadas estén cerca del eje de las ruedas. La razón es que esta zona es la más resistente y aumenta la estabilidad de la carga, con lo cual la carretilla se moverá con mayor facilidad y menor esfuerzo.
- Es muy importante que la carga vaya perfectamente equilibrada. Con ello se evita el peligro de que pueda caerse, debido a su deslizamiento, y lesione al trabajador que la conduce.
- En caso de bajar una rampa, el usuario de la carretilla se colocará reteniendo ésta, nunca delante, ya que de ir cargada podría atropellarle.
- Una vez utilizada la carretilla, es conveniente dejarla aparcada en un lugar que no sirva de tropiezo a los demás compañeros o pueda ser causa de accidentes.
- Los neumáticos estarán correctamente inflados.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

6.4.4 Castilletes de hormigonado

- Identificación de riesgos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos o herramientas.
- Deslizamiento o vuelco por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Golpes con la maquinaria de hormigonado.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre los castilletes de hormigonado tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm) que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguridad y operativas.
- La altura de la plataforma no será superior a 3 veces el lado menor, en planta, de la base, como norma general. (Esta altura se podrá aumentar siempre y cuando la estructura del castillete de hormigonado se arriostre horizontalmente a puntos fijos de la estructura de forma que se garantice totalmente su estabilidad).
- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras de seguridad en diagonal para hacerla indeformable y estable.
- Las plataformas de trabajo estarán protegidas perimetralmente con barandilla de seguridad reglamentaria.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes debidos a la existencia de superficies resbaladizas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los castilletes de hormigonado. Los escombros se descenderán en el interior de cubos y mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Bajo régimen de fuertes vientos queda prohibido trabajar en exteriores sobre los castilletes de hormigonado.
- Se prohíbe transportar personas o materiales mediante los castilletes de hormigonado durante el cambio de ubicación de estos.
- Se prohíbe subir o realizar cualquier trabajo desde los castilletes de hormigonado sin haber bloqueado previamente las ruedas mediante los frenos anti rodadura o dispositivos de bloqueo.
- Se prohíbe apoyar los castilletes de hormigonado directamente en soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines, etc.
- Todas las escaleras con una altura superior a 5 m deberán estar reforzadas.

Protecciones colectivas.

- Señalización de seguridad.
- Líneas de anclaje de los cinturones anti caída.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas.
- Cinturón de seguridad, clase A.
- Ropa de trabajo ceñida.

6.4.5 Encofrados modulares

Identificación de riesgos.

- Atrapamiento por o entre objetos al posicionar los paneles, elementos que conforman los encofrados de forma o circulares, estabilizadores/tornapuntas, etc.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos por mala ubicación, inestabilidad del terreno o no utilización de los elementos de estabilización del propio vehículo.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas en su utilización.
- Golpes por objetos durante el hormigonado.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos al utilizar equipos de trabajo accionados mediante energía eléctrica.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo, desencofrado.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Tener en cuenta las instrucciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del fabricante.
- Hay que definir el tipo de encofrado en función de la tipología de la estructura. Asimismo, el encofrado tiene que tener suficiente resistencia para soportar, sin deformaciones apreciables, la carga del hormigón que contenga.
- Acopiar los encofrados de forma ordenada, y siempre horizontales en lugares adecuados, fuera de las zonas de paso.
- En situaciones de viento fuerte o muy fuerte se tienen que paralizar los trabajos.
- Verificar el buen estado de las placas de encofrar, de las protecciones colectivas asociadas y de todos los elementos auxiliares para el montaje.
- Verificar que los encofrados estén limpios de restos de hormigón y que se hayan eliminado las puntas.
- Coordinación entre el gruísta y el resto de operarios implicados en la colocación de los encofrados.
- Se tiene que garantizar la visión del gruísta durante todo el proceso. En caso de no ser posible, el gruísta ha de recibir el apoyo de un señalista.
- Durante la colocación del encofrado sólo pueden permanecer en la zona de trabajo las personas encargadas de realizar la actividad.
- Se prohíbe el izado y manipulación no guiada con cabos de los paneles y piezas de gran tamaño.
- Se prohíbe montar los elementos del último posicionamiento teniendo alguna de las extremidades del operario entre ellos.
- La maquinaria usada para la manipulación de cargas deberá utilizar los elementos de estabilización propios para evitar vuelcos.
- Para la manipulación de cargas se deberá utilizar los elementos adecuados para la sujeción de las mismas.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
- El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las herramientas sólo deberán ser utilizadas para el trabajo para el que han sido diseñadas.
- Antes de su utilización se debe comprobar que se encuentran en buen estado, verificando que las herramientas con filo están afiladas y sin mellas, que no presentan cabezas aplastadas, fisuras o rebabas y que los mangos de las herramientas están limpios de aceite y grasa, sólidamente unidos a la cabeza, sin fisuras, y con la forma y dimensiones apropiadas.
- En aquellas operaciones en que se puedan producir desprendimientos o proyecciones de material se deben utilizar las gafas o pantalla de protección contra impactos.
- Las herramientas se pasarán de mano en mano o mediante la cuerda de servicio; en ningún caso se lanzarán.
- Se utilizarán pasarelas adecuadas hechas con tablones u otros materiales, de anchura mínima 60 cm en el paso de zonas discontinuas entre mallas y otros materiales.
- Reparto homogéneo de los acopios de materiales sobre las superficies del encofrado.
- Se debe revisar periódicamente los puntales y los sistemas de apoyo.
- Evitar dejar herramientas desordenadas en los perímetros del encofrado.
- El uso de productos químicos para los encofrados se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante facilitadas en la ficha técnica.
- Siempre que sea posible, utilizar maquinaria en el transporte de los elementos más pesados del encofrado y, si no, requerir la ayuda de otros operarios.
- En el proceso de desencofrado, en el supuesto de que algún panel de encofrado quede fijado, hay que desprenderlo mediante una uña metálica, desde una zona ya desencofrada.
- Utilizar los accesos provisionales definidos para acceder a la parte superior de los encofrados y no hacerlo taladrando a través del propio encofrado.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Protecciones colectivas.

- Los encofrados tienen que disponer en todo momento de plataformas de trabajo de, como mínimo, 60 cm con barandillas resistentes de 90 cm de altura mínima y, cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, dispondrán, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapié.
- Colocar redes perimetrales de horca, bandeja u horizontales, cuando sea necesario.
- Disponer de andamios perimetrales.
- Durante las operaciones de encofrado y, especialmente, de desencofrado se limitará el acceso a la zona al personal designado.
- Durante el desencofrado, delimitar las zonas susceptibles de recibir impactos de materiales desprendidos.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Calzado de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad, clase C.
- Ropa de trabajo.

6.4.6 Cimbras

Identificación de riesgos.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos o herramientas.
- Golpes con la maquinaria de hormigonado.
- Cortes y heridas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- La cimbra se proyectará y construirá de acuerdo con el tipo de encofrado que tiene que sostener.
- Tiene que tener el mantenimiento adecuado, de forma que se eviten desplomes o desplazamientos accidentales.
- Verificar el correcto estado del suelo que ha de acoger la cimbra.
- Los husos cumplirán la normativa europea UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811.
- Verificar la ausencia de líneas eléctricas. En caso de que su proximidad sea inevitable, habrá que solicitar la descarga de la línea a la compañía eléctrica. Si no es posible, mantener unas distancias mínimas de seguridad: 3 m para tensiones de hasta 66.000 V y 5 m para tensiones superiores.
- Los montadores tienen que seguir estrictamente las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento del fabricante.
- Los anclajes se tienen que situar de acuerdo con las indicaciones del estudio técnico, en caso de que exista.
- En situaciones de viento fuerte o muy fuerte, se tienen que paralizar los trabajos.
- Los diferentes componentes de la cimbra han de estar libres de oxidaciones graves que puedan menguar su resistencia.
- La cimbra se tiene que montar con todos sus componentes, en especial los de seguridad.
- Las cimbras han de construirse con tubos o perfiles metálicos según se determine en los planos y cálculos, especificando el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostrado, anclajes horizontales y apoyos sobre el terreno.
- El encargado tiene que controlar que los montadores utilicen un arnés de seguridad de doble anclaje contra las caídas, sujeto a los componentes firmes de la estructura u otros elementos externos a la misma.
- Subir los componentes de la cimbra sujetados con cuerdas con gancho cerrado.
- El encargado tiene que vigilar expresamente el apretado uniforme de las mordazas o rótulas de forma que no quede ningún tornillo flojo que pueda permitir movimientos descontrolados de los tubos.
- Se han de arriostrar las torres de la cimbra entre sí.
- Los husos tienen que respetar el límite de elevación de la hembra.
- El personal competente ha de revisar periódicamente el estado de la cimbra una vez instalada.
- Sobre la cruz de San Andrés superior se establecerá una plataforma de dimensiones mínimas 1,10 x1,10 m (lo necesario para la estancia de dos hombres).
- Rodeando a la plataforma en tres de sus lados se instalará una barandilla sólida, de 90 cm, de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- El ascenso y descenso se realizará mediante una escalera ubicada en la cara sin barandilla.
- El acceso se cerrará mediante una barra sólida siempre que existan personas sobre la plataforma.
- Se prohíbe el transporte de personas u objetos sobre las plataformas de las cimbras, durante sus cambios de posición, en prevención del riesgo de caídas.
- Protecciones colectivas.
- Utilizar sistemas de montaje que permitan garantizar la seguridad de los montadores.
- Delimitar con cintas, vallas o mallas la zona de descarga de los elementos de los andamios.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Calzado de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad, clase C.
- Ropa de trabajo.

6.4.7 Eslingas, cadenas y cables

Identificación de riesgos.

- Atrapamientos entre piezas.
- Caída de materiales y herramientas.
- Golpes.
- Cortes y heridas.
- Proyección de fragmentos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- En las operaciones de manejo de cargas con eslingas, siempre se comprarán ya hechas, indicando en el pedido carga máxima a soportar, longitud y tipo de terminal.
- Una eslinga no es válida para todas las operaciones a realizar en obra. Hay que utilizar varios tipos según los movimientos de cargas a realizar, manteniendo siempre un coeficiente de seguridad de 6 como mínimo.
- En presencia de corrientes inducidas se utilizarán eslingas de fibra de vidrio. (Cerca de emisoras de AM, FM, TV o de sus antenas).
- Las cargas como puntales, tablones, ferrallas, viguetas, tableros de encofrado, tubos, etc., se moverán siempre con 2 eslingas, para que vayan horizontales.
- Los lugares de amarre serán sólidos y bien definidos. Nunca se enganchará a ataduras, latiguillos, flejes, etc.
- Las eslingas se engancharán de tal forma que descansen en el fondo de curvatura del gancho.
- El manejo y almacenamiento de eslingas será cuidadoso, para evitar que el cable enrolle mal y forme cocas, lazos, picos, etc., que inutilizan la eslinga.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas sobre el gancho de sujeción.
- Si el ángulo de los ramales sobrepasa los 90° de3ben utilizarse eslingas más largas o pórticos adecuados.
- Evitar los contactos de las eslingas con los filos vivos de las piezas que se transportan.
- Las eslingas deberán inspeccionarse periódicamente, sustituyendo las defectuosas.
- Las eslingas se almacenarán de manera que no estén en contacto directo con el suelo.
- Las eslingas se almacenarán suspendidas de soportes de madera con perfil redondeado.

- En tiempo frío, y sobre todo cuando la temperatura sea menor de 0 °C, se cargará menos de lo indicado, puesto que la cadena se debilita.
- No se usarán en aquellos trabajos que, por sus características, alcancen una temperatura igual o superior a los 100°C.
- Bajo carga, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada.
- Se lubricarán convenientemente con el tipo de grasa indicada por el fabricante.
- Separados de cualquier producto corrosivo.
- Las cadenas para izar serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.
- No se realizarán empalmes de manera provisional, mediante nudos, alambrado de eslabones, etc.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- El almacenamiento se hará teniendo en cuenta el peligro de oxidación que puede aparecer de existir humedad excesiva.
- Se colgarán de caballetes o ganchos de forma que el trabajador que vaya a trabajar con ellas no se exponga a esfuerzos excesivos para levantarlas.
- Cuando se levanten objetos de aristas agudas, con el fin de evitar el deterioro de la cadena debido al rozamiento, se colocará entre ésta y los filos un taco de material blando o ángulos de protección redondeados.
- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de los ojales y los lazos para los ganchos, anillos ya argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de los tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Se utilizarán guantes adecuados para la manipulación de cables.
- La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujeta-cables.
- Utilizar para su engrase la grasa recomendada por el fabricante.
- Los cables se almacenarán de forma que:
- No estén en contacto directo con el suelo.
- Suspendidos de soportes de madera con perfil redondeado.
- Separados de cualquier producto corrosivo.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Calzado de seguridad homologado.

6.4.8 Equipo de inyección de lechada

identificación de riesgos

- Proyecciones de partículas: Durante el llenado del micropilote, Durante la formación de la mezcla.
- Contacto con sustancias nocivas e inhalación de polvo. Contacto del cemento con la piel.
- Caídas a distinto nivel. Al introducir la manguera de inyección en la perforación en altura.
- Caídas al mismo nivel. Terreno embarrado y con restos de la inyección de cemento.
- Cortes, golpes y atrapamientos. En la limpieza de la mezcladora y al realizar la mezcla. Con el obturador. Al desenroscar la manguera después de la inyección.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- No tocar la lechada o el mortero con las manos.
- Utilizar siempre guantes de protección.
- Utilizar mascarillas protectoras.
- Utilizar escaleras o plataformas de seguridad adecuadas.
- Para todos los trabajos que se realicen a alturas superiores a 2 m sin perímetro de seguridad, será obligatorio el uso de arnés de seguridad anclado a un sistema anticaídas.
- Mantener la plataforma de trabajo limpia, reconduciendo los restos líquidos hasta una balsa de decantación.
- No eliminar las protecciones de seguridad de la mezcladora.
- No introducir la mano mientras esté en funcionamiento.
- Realizar la limpieza de la mezcladora (para quitar las manchas y los restos de cemento) con la máquina completamente parada.
- No situarse nunca encima del obturador durante la inyección de lechada.
- No desmontar la manguera de inyección hasta comprobar la ausencia de presión, tratarlo siempre como si estuviera con presión.

6.5 INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA

6.5.1 Instalación eléctrica provisional de la obra.

Identificación de riesgos.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos o herramientas.
- Golpes.
- Cortes y heridas.
- Proyección de fragmentos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.
- Medidas preventivas y protecciones técnicas generales.

- Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- Los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 Kg, fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores no irán por el suelo, y si excepcionalmente se precisa, no se pisaran ni se colocarán materiales sobre ellos, protegiéndose adecuadamente al atravesar zonas de paso.
- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de zonas de trabajo, almacenes, etc.
- Las tomas de corriente de las máquinas estarán dotadas de un hilo o cable más para conexión a tierra.
- Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua.
- Solo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a tal efecto, según normas del Reglamento Electrónico para Baja Tensión. El mango y la carcasa protectora de la lámpara serán de material aislante y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Tales derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas de alumbrado estarán a una altura mínima de 2,50 m, del suelo, estando protegidas con cubierta resistente las que se puedan alcanzar con facilidad.
- Las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección se sustituirán de inmediato.
- Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Existirá una señalización clara y sencilla, prohibiendo el acceso de personas no autorizadas a los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables, solo la efectuarán los electricistas.
- Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.

Medidas preventivas y protecciones técnicas específicas para los cables.

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables).
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m.en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque es preferible enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

Medidas preventivas y protecciones técnicas específicas para los interruptores y tomas de corriente.

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas específicas para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), y tendrán la carcasa conectada a tierra. Según norma UNE-20324.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado.
- Se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
- Medidas preventivas y protecciones técnicas específicas para la protección de circuitos.
- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin

de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magneto térmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades: 300 mA- (según R.E.B.T.) para la alimentación a la maquinaria, 30 mA- (según R.E.B.T.) para la alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad, 30 mA para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

Medidas preventivas y protecciones técnicas específicas para las toma de tierra.
- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:
- Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de forma periódica en el lugar del hincado de la pica (placa o conductor).
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

Protecciones colectivas.
- Señalización de seguridad.
- Vallas de delimitación de la zona de trabajo.
- Extintores de CO2.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado de capacidad dieléctrica.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes y chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Cinturón de seguridad clase C.

6.5.2 Instalación provisional contra incendios de la obra.

Identificación de riesgos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos o herramientas.
- Golpes.
- Cortes y heridas.
- Proyección de fragmentos.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Mantener libre de obstáculos las vías de evacuación.
- Dar instrucciones precisas al personal de las normas de evacuación en caso de incendio.
- Entrenar al personal en el manejo de medios de extinción de incendios.
- Prohibir fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles. Colocar señalización que avise de esta circunstancia.
- No hacer acopio de grandes cantidades de material combustible.
- No colocar fuentes de ignición próximas al acopio de material.
- Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional.
- Retirar el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.
- Adecuada señalización de advertencia (materias inflamables, explosivas), de prohibición (prohibido fumar), relativas a la lucha contra incendios (extintor, manguera) y de salvamento o socorro (vía de evacuación, teléfono de socorro).
- Se dispondrán equipos extintores portátiles homologados y convenientemente revisados.
- Extintor de CO2 de 12kg, junto al cuadro general de protección.
- Extintor de polvo seco ABC de 6kg, en la oficina de obra.
- Extintor de CO2 de 12kg, en acopio de líquidos inflamables.
- Extintor de polvo seco ABC de 6kg, en acopio de herramientas, si las hubiera.
- Extintor de polvo seco ABC de 6kg, en los tajos de soldaduras o llama abierta.

Protecciones colectivas.
- Señalización de seguridad.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes contra agresiones mecánicas y químicas.
- Calzado de seguridad homologado.

7. - ACTIVIDADES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN NECESARIOS PARA EVI TARLOS

7.1 REPLANTEOS Y TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

Identificación de riesgos.
- Aplastamientos por deslizamientos de tierras o rocas.
- Atropellos por maquinaria en movimiento.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.

- Cortes o heridas por pisadas sobre objetos punzantes.
- Cortes o heridas por el uso de herramientas manuales.
- Ambientes pulvígenos.
- Picaduras de insectos y reptiles.
- Contactos eléctricos directos, con la mira en zonas de instalaciones urbanas.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.
- Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Se comprobará la posible presencia de servicios afectados que entrañasen un riesgo para el personal (por ejemplo conducciones eléctricas, de gas, etc.).
- Antes del inicio de los trabajos de campo, se realizará un recorrido rápido, con objeto de señalar los lugares de observación y los recorridos a realizar, detectando los posibles peligros y la forma de sortearlos o eliminarlos.
- Todos los medios a utilizar, como cintas, jalones, banderas, miras, etc., deben ser de material no conductor de la electricidad y carecer en lo posible de partes metálicas u otros materiales, capaces de crear campos de electricidad estática.
- Se deben evitar subidas o posiciones en zonas con mucha pendiente, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de seguridad y un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Para la realización de comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras reglamentarías o accesos adecuados, como estructuras tubulares (escaleras fijas).
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, tendrán que desarrollarse con arnés de seguridad y estar anclado a puntos fijos de las estructuras en caso de que no estén protegidos con barandillas o redes.
- No se podrá realizar una labor de replanteo en las estructuras, hasta que estén los bordes y huecos protegidos con las correspondientes barandillas, o paños de redes que cubran dichos huecos.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.
- Debe evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener el riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos.
- Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaría esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el jefe de Obra.
- En los tajos que por necesidad se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaría funcionando y en movimiento, se realizarán las comprobaciones, preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la maquinaría y nunca de espaldas a la misma.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico los replanteos se realizarán con el apoyo de señalistas.
- Las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Respetar las zonas de paso para vehículos y peatones.
- El vehículo utilizado para el transporte del equipo y aparatos será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario.
- En el vehículo se tendrá un botiquín que contenga los mínimos para atención de urgencias, así como antiinflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insectos.

Protecciones colectivas.

- Señalización de seguridad.
- Balizamiento de zonas con distinto nivel.
- Barandillas de 90 cm con medianera y rodapié.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes contra agresiones mecánicas y químicas.
- Calzado de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla anti polvo.

7.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

7.2.1 Despeje y desbroce del terreno

Identificación de riesgos.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Ruido.
- Inhalación de polvo.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos, cortes y golpes por útiles o herramientas.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la maquinaria.
- Los derivados del uso de la maquinaria necesaria para despeje y desbroce.
- Atrapamientos por caída de árboles y arbustos.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Antes de empezar los trabajos se señalizará el tajo teniendo presente las zonas que pudieran verse afectadas por la posible caída de materiales.
- Todos los servicios enterrados serán detectados previamente. Estos servicios se señalizarán y su situación será conocida por el personal de la obra, fundamentalmente por los maquinistas de las excavadoras.
- Antes de empezar los trabajos se detectarán los posibles cursos naturales de agua, la existencia de líneas eléctricas aéreas y la existencia y situación de edificios próximos que pudieran afectar a los trabajos.

- Se establecerán zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Se establecerá la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de trabajos.
- No se realizarán saltos ni movimientos precipitados.
- Se realizarán riegos para eliminar el ambiente pulvígeno generado en las actividades de desbroce.
- Se establecerán zonas de trabajo delimitadas con jalones de señalización.
- Se emplearán lonas para el transporte de los materiales procedentes del desbroce.
- Se colocarán señales y topes para los camiones y se respetarán las limitaciones de pendiente.
- Señalización de seguridad de la zona y área de trabajo. La señalización será acorde a las necesidades de la obra, utilizando los carteles de obligación y advertencia y colocación de un "STOP" en las salidas de la obra a los viales.
- Los caminos de servicio y/o acceso estarán suficientemente visibles y protegidos.
- Acceso de la maquinaria a la zona de obra exclusivamente por las vías destinadas a tal objeto. Las pistas de acceso serán las mínimas, procurando siempre que sea posible, utilizar las existentes o trazarlas sobre las que puedan ser definitivas, como vías de servicio que se consoliden como permanentes. Con esto se limita el número de posibles accesos a terceros y se evita el tener que colocar numerosa señalización.
- Colocación de malla naranja en zonas afectadas por derribo de árboles o por interferencias con pasos de terceros o carreteras con circulación.
- Los maquinistas conocerán perfectamente el tipo de conducción, sus riesgos, distancias a las que tienen que suspender los trabajos y estarán advertidos de que ante un imprevisto deben avisar al encargado inmediatamente.
- Los maquinistas comprobarán el funcionamiento de la maquinaria antes de su puesta en marcha.
- Uso de protectores auditivos en los trabajos con proximidad a maquinaria.
- No se permitirá la presencia de persona alguna en el radio de acción de las máquinas o vehículos cuando estén en movimiento, siendo responsabilidad de los maquinistas y conductores el que esta norma se cumpla y de asegurarse de que las proximidades de su máquina o vehículo están despejadas antes de ponerla en funcionamiento.
- Si en algún tajo fuera necesario trabajar en horas nocturnas, se dispondrá de iluminación suficiente, más intensa en los puntos que consideren más peligrosos.
- Acopio controlado de los restos de desbroce y retirada lo antes posible de los mismos.
- Inspeccionar la zona para poder prevenir apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación; blandones y pozos de tierra vegetal y para evitar el paso sobre los mismos; rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

Protecciones colectivas.

- Cinta de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Vallas de limitación y protección.
- Topes de desplazamiento de los vehículos.
- Señales de seguridad acústicas, luminosas y carteles.
- Conos de señalización.
- Señalización de accesos y recorrido de maquinaria y vehículos.
- Señales de limitación de velocidad y maquinaria pesada en movimiento.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas.
- Calzado de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla anti polvo.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).

7.2.2 Demolición de firmes

Identificación de riesgos.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel al subir o bajar de las máquinas.
- Proyección de partículas.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos, cortes y golpes por útiles o herramientas.
- Contactos eléctricos.
- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la maquinaria.
- Los derivados del uso de la maquinaria necesaria para la carga y evacuación de escombros.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Una vez iniciado el levantamiento de firmes se señalizarán todos los huecos horizontales.
- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de trabajo dejando el paso de operarios libre de obstáculos.
- No se permitirá la presencia de persona alguna en el radio de acción de las máquinas o vehículos cuando estén en movimiento, siendo responsabilidad de los maquinistas y conductores el que esta norma se cumpla y de asegurarse de que las proximidades de su máquina o vehículo están despejadas antes de ponerla en funcionamiento.
- Los maquinistas comprobarán el funcionamiento de la maquinaria antes de su puesta en marcha.
- Se emplearán lonas para el transporte de los materiales procedentes del levantamiento en los camiones.
- Se colocarán señales y topes para los camiones y se respetarán las limitaciones de pendiente.

- Se limitará la zona de influencia del trabajo de maquinaria pesada impidiendo el acceso a dicha zona al resto de trabajadores.
- Se regarán las zonas previas al levantamiento del firme.
- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas a adoptar de las máquinas y herramientas utilizadas.
- Estará prohibido el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “señalización de aviso” (unos 80 cm por encima de la línea). Evitará el riesgo de electrocución. Este tipo de trabajos ha originado accidentes mortales.

Protecciones colectivas.
- Cinta de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Vallas de limitación y protección.
- Topes de desplazamiento de los vehículos.
- Señales de seguridad acústicas, luminosas y carteles.
- Conos de señalización.
- Señalización de accesos y recorrido de maquinaria y vehículos.
- Señales de limitación de velocidad y maquinaria pesada en movimiento.
- Piquetas de señalización del trazado de servicios presentes en la zona.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas.
- Calzado de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla anti polvo.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).
- Cinturón antivibratorio.

7.2.3 Excavación en vaciados

Identificación de riesgos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos, cortes y golpes por útiles o herramientas.
- Golpes por objetos.
- Contactos eléctricos.
- Caída de herramientas y materiales a distinto nivel.
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas (agua, corriente eléctrica, gas, saneamiento, etc.).
- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la maquinaria.
- Los derivados del uso de la maquinaria necesaria para la excavación.
- Accidentes de tráfico de los vehículos de transporte de tierras.
- Derrame del material transportado.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Antes de empezar los trabajos se señalizará el tajo teniendo presente las zonas que pudieran verse afectada por la posible caída de materiales.
- Antes de empezar los trabajos se señalizará el tajo teniendo presente las zonas que pudieran verse afectada por la posible caída de materiales.
- En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas y contempladas en el Plan de Seguridad y Salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su control por la Dirección Técnica y por el Coordinador de Seguridad de la obra.
- Los accesos a la excavación se realizarán por rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Se establecerán zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus Compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.
- Se establecerán vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado.
- Se instalarán limitadores de gálibos en las cercanías de las líneas eléctricas aéreas.
- Se establecerán zonas de trabajo delimitadas con jalones de señalización.
- Se emplearán lonas para el transporte de los materiales procedentes de la excavación.
- Se colocarán señales y topes para los camiones y se respetarán las limitaciones de pendiente.
- Se podrán establecer rodapiés alrededor de todo el vaciado para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Se eliminarán previamente al inicio de las excavaciones las rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Se realizarán riegos para eliminar el ambiente pulvígeno generado en las actividades de desbroce.
- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga, más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.

- Siempre que, al excavar, se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos y/o de sus características, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la Dirección Técnica y al Coordinador de Seguridad y Salud.
- Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.
- Siempre que un vehículo o máquina esté parada e inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra.
- Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.
- Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
- Queda terminantemente prohibido en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la Dirección Técnica y del Coordinador de Seguridad y Salud.
- Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto.
- El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.
- No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.
- Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento.
- En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes

Protecciones colectivas.

- Cinta de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Vallas de limitación y protección.
- Topes de desplazamiento de los vehículos.
- Señales de seguridad acústicas, luminosas y carteles.
- Conos de señalización.
- Señalización de accesos y recorrido de maquinaria y vehículos.
- Señales de limitación de velocidad y maquinaria pesada en movimiento.
- Barandillas de seguridad.
- Rodapié alrededor de todo el vaciado.
- Entibaciones (cuando el terreno lo exija).
- Bombas de agotamiento si aflora el agua.
- Piquetas de señalización del trazado de servicios presentes en la zona.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas.
- Calzado de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla anti polvo.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).
- Cinturón antivibratorio.

7.2.4 Excavación en zanjas.

Identificación de riesgos.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos, cortes y golpes por útiles o herramientas.
- Golpes por objetos.
- Contactos eléctricos.
- Caída de herramientas y materiales a distinto nivel.
- Aplastamientos por derrumbes de las paredes de la excavación (para excavaciones manuales).
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas (agua, corriente eléctrica, gas, saneamiento, etc.).
- Ahogamiento por rotura de conducciones subterráneas de agua o aparición de aguas subterráneas en las operaciones de excavación manual.
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones.
- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la maquinaria.
- Los derivados del uso de la maquinaria necesaria para la excavación en zanjas.
- Accidentes de tráfico de los vehículos de transporte de tierras.
- Derrame del material transportado.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.
- En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.
- Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.
- En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes

ataluzados del terreno con ángulo entre 60º y 90º para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.

- Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.
- La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.
- Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.
- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.
- Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.
- En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.
- En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
- Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.
- Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exigen la presencia de personas.
- Se tomarán precauciones para evitar la degradación del terreno del fondo de la excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.
- Se dispondrán medios auxiliares adecuados para el acceso al interior de las zanjas, por ejemplo escaleras portátiles normalizadas que rebasen 1 metro el borde superior de la excavación.
- Quedará terminantemente prohibido acceder a las mismas por otro lugar distinto y en ningún caso haciendo uso de los elementos de la entibación.
- Instalar señalización vial y de seguridad tanto diurna como nocturna.
- Se evitará la entrada de agua a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan.
- Se habilitarán pasarelas sobre las zanjas cada 15 m para el paso de un lado al otro.
- Quedará prohibido saltar sobre las zanjas para cruzarlas.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles serán estancos, estarán provistos de carcasa y rejilla protectora, y mango aislado eléctricamente.

Protecciones colectivas.

- Barandillas de protección.
- Malla naranja tipo "stopper".
- Señalización de seguridad.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Mascarilla anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas anti polvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Calzado de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

7.2.5 Terraplenes y rellenos

Identificación de riesgos.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos, cortes y golpes por útiles o herramientas.
- Golpes por objetos.
- Contactos eléctricos.
- Caída de herramientas y materiales a distinto nivel.
- Desplome de las paredes de excavación.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas (agua, corriente eléctrica, gas, saneamiento, etc.).

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la maquinaria.
- Los derivados del uso de la maquinaria.
- Accidentes de tráfico de los vehículos de transporte de tierras.
- Derrame del material transportado.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Todo el personal que maneje la maquinaria de movimiento de tierras será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Toda la maquinaria será revisada periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Toda la maquinaria estará dotada de bocina automática de marcha atrás.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se regarán periódicamente los tajos, caminos, etc., para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias.
- Se establecerán zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, o bien se formaran caballones de tierra.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5m., como norma general, en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro de salida de camiones" y "STOP".
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no inferior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.
- Para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, se tendrá especial cuidado en la conservación de los mismos cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias o zahorras, en caso necesario.
- Se prohíbe la circulación de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de caja, tras el vertido de tierras, en especial en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Los conductores de la maquinaria deberán respetar la señalización de velocidad en la obra.
- Se vigilará permanentemente que no se dormite a la sombra de los camiones estacionados.
- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Protecciones colectivas.

- Señalización vial.
- Señalización de seguridad.
- Topes de seguridad.
- Pórticos limitadores de altura en las cercanías de líneas aéreas de energía eléctrica.
- Vallas de limitación y protección.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Mascarilla anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas anti polvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Calzado de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

7.3 OBRAS DE FÁBRICA Y DE DRENAJE

Identificación de riesgos.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamientos, cortes y golpes por útiles o herramientas.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Golpes por objetos.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.) durante las maniobras de izado.
- Caída de herramientas y materiales a distinto nivel.
- Corrimientos en los acopios de las piezas.
- Aplastamiento por caída de carga suspendida.
- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la maquinaria.
- Los derivados del uso de la maquinaria.
- Los derivados del manejo del cemento y hormigones.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Se mantendrá siempre el orden y la limpieza de los tajos.
- Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.
- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

- Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.
- Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.
- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se paralizarán los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 50 Km/h.
- Para desflejar los paquetes de tubos se utilizarán las herramientas necesarias de corte de los mismos. Queda expresamente prohibido apalancar para que se rompa el fleje.
- En ningún caso se introducirá las extremidades entre tubos, ni entre tubo y fleje o tubos y terreno.
- Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.
- En el caso de obras de hormigón realizadas “in situ” deberán proyectarse con todo cuidado los encofrados.
- Los elementos del encofrado deberán inspeccionarse, montarse y desmontarse bajo la vigilancia de personas cualificadas y con experiencia.
- Durante la realización de arquetas se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón y jalón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón y jalón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.
- Los pozos se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en un pozo, irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como cinturones de seguridad homologados con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior. Es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases, al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del Jefe de Obra.
- Las armaduras deben ser de forma que puedan transportarse y mostrarse sin peligro, en cada uno de los elementos debe marcarse claramente el peso.
- Durante el almacenamiento y operaciones de transporte e instalación, las armaduras metálicas no deberán ser sometidos a esfuerzos o tensiones que puedan poner en peligro su estabilidad.
- Para las operaciones de izado deberán utilizarse ganchos de seguridad.
- Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos, y alambres.
- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo.
- Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- El camión hormigonera estará dotado de señal acústica de marcha atrás.
- El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo y con formación de riesgos y medidas preventivas y de mantenimiento.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos, y antes de hormigonar, se engrasarán las tuberías enviando masas de mortero de pobre dosificación.
- La zona de hormigonado estará protegida para evitar la caída de altura ante desplazamiento por golpe de la manguera.
- Antes de desmontar la tubería por atasco o taponamiento, es necesario descomprimirla anteriormente para evitar proyecciones y salpicaduras.
- Se evitará todo movimiento de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes y arrastrándole las partes más susceptibles de movimiento.
- En caso de atasco detectado se alertará al personal para que se aleje de la tubería y se proceda al desatasco por personal especializado.
- Antes de despegar la tubería de bombeo, se estabilizará convenientemente la máquina y se comprobará que se llega al punto de hormigonado con suficiente margen de despliegue y sin afectar a líneas eléctricas aéreas u otros obstáculos sin tomar las debidas precauciones de seguridad.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, deberá realizarse con las máximas precauciones e incluso dirigidos los trabajos por un operario especialista.
- Cuando se utilice la pelota de limpieza se colocará un dispositivo que impida la proyección de la pelota, no obstante los operarios se alejarán del radio de acción de su proyección.
- La manguera de la bomba deberá ser sujetada al menos por dos operarios para evitar golpes por la presión ejercida en la salida del hormigón.

Protecciones colectivas.

- Redes o telas metálicas de protección.

- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Pórticos limitadores de altura en las cercanías de líneas aéreas de energía eléctrica.
- Vallas de limitación y protección.
- Jalones de señalización.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
- Válvulas antirretroceso en mangueras.
- Topes de seguridad o anti retroceso en la maquinaria.
- Conos de señalización.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.)
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Monos o buzos, de color amarillo.
- Trajes de agua de color amarillo vivo.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Guantes de goma finos.
- Botas de seguridad homologadas.
- Botas de agua homologadas.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección.
- Cinturón de seguridad homologado
- Cinturón antivibratorio.
- Pantalla de soldador.

7.4 FRESADO DE FIRMES

Identificación de riesgos.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos, cortes y golpes por útiles o herramientas.
- Golpes por objetos.
- Contactos eléctricos.
- Caída de herramientas y materiales a distinto nivel.
- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la maquinaria.
- Los derivados del uso de la maquinaria.
- Derrame del material transportado.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Todo el personal que maneje la maquinaria será especialista en el manejo de la misma, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Toda la maquinaria será revisada periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Toda la maquinaria estará dotada de bocina automática de marcha atrás.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se regarán periódicamente los tajos para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5m., como norma general, en torno a las fresadoras en funcionamiento.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Los conductores de la maquinaria deberán respetar la señalización de velocidad en la obra.
- Se vigilará permanentemente que no se dormite a la sombra de los camiones estacionados.
- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Protecciones colectivas.

- Señalización de seguridad y vial.
- Vallas de limitación y protección.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Mascarilla anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas anti polvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Calzado de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

7.5 FIRMES

Identificación de riesgos.

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de maquinaria y vehículos.
- Atropellos y choques con la máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Deslizamientos y/o vuelcos del camión sobre planos inclinados del terreno.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Utilización de productos bituminosos Salpicaduras de productos bituminosos.
- Riesgo higiénico derivado de la utilización de determinados aditivos: PVC, resinas epoxi, poliéster, etc.

- Exposición a importantes niveles de ruido.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Estrés térmico derivado de los trabajos realizados a altas temperaturas (suelo caliente, radiación solar, vapor).
- Quemaduras por salpicaduras de betunes y alquitranes a altas temperaturas.
- Neumoconióticos derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Incendios.
- Explosiones durante la carga de combustible.
- Los derivados del uso de la maquinaria.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Se prohibirá la circulación de maquinaria de otros tajos, sobre la plataforma de la vía, cuando en ésta, ya hayan comenzado los trabajos.
- Previo al comienzo de los trabajos, se estudiarán las posiciones, zonas de espera de camiones y maniobras de las máquinas con el fin de evitar improvisaciones y situaciones conflictivas con el tráfico de vehículos por otros carriles.
- Deberá señalizarse y balizarse la zona de trabajo, para evitar que discurran operarios ajenos a los trabajos por ella.
- En los trabajos con niveladoras, se señalará exactamente la zona donde se va a trabajar.
- Se mantendrá limpio y ordenado el tajo.
- En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje deberá ser experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles.
- Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual, es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista deberá interrumpir su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.
- Los conductores de vehículos mirarán continuamente en la dirección de la marcha. La maquinaria de obra dispondrá de claxon de marcha atrás, que empiece a sonar automáticamente en el momento en que el conductor meta la mencionada marcha.
- Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo y peligro. El movimiento de los camiones y máquinas se estudiará previamente teniendo en cuenta: caminos más cortos, continuidad, separación entre máquinas y hombres, no interferencias, etc. Para los trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.
- Los caminos interiores de obra se encontrarán libres de obstáculos y se tendrán presentes las limitaciones de altura y carga máxima. En los lugares en donde existan operarios, se limitará la velocidad a 20 Km/h.
- Se regarán periódicamente los caminos polvorientos.
- Se comprobará la existencia en el itinerario de líneas eléctricas aéreas que puedan ser alcanzadas bien por el vehículo o por la carga.
- Se dispondrán barandillas en los extremos de las zonas superiores de las estructuras a afirmar.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del cinturón en los tajos con riesgo de caída desde altura (afirmado del paso superior).
- Se dispondrán redes y mallas que tapen todos los huecos existentes sobre los tableros y zonas superiores de las estructuras. Se señalizará y balizarán dichos huecos.
- En la construcción de sub-bases, bases y firmes se emplean materiales de adición como cal, cemento, emulsiones, betunes, etc., que al salpicar o proyectarse puede dar lugar a lesiones en la piel o aparato respiratorio si no se toman precauciones especiales. Por ello, en este tipo de trabajos es preceptivo el uso de las siguientes prendas de protección personal: casco con agujeros de ventilación, gafas de seguridad, guantes adecuados, botas de caña alta, delantal (en ciertos casos). Se evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel y en caso de producirse no se utilizarán disolventes para su limpieza. Cuando se introduzca hormigón entre la bota y la pierna o el pie deberá extraerse inmediatamente.
- Los betunes y alquitranes presentan riesgos debido por una parte a su composición y por otra a la elevada temperatura de utilización. Cuando se utilizan riegos superficiales o de penetración, suelen emplearse productos calentados previamente a temperatura entre 100 y 180°. Durante el calentamiento o la manipulación hay riesgo de salpicaduras que pueden quemar a los operarios y por otra puede incendiarse el alquitrán si no se vigila su temperatura. Para evitarlo, los operarios deben proteger convenientemente sus manos y sus pies con guantes y botas de seguridad homologadas y específicas para dicho uso. Incluso es conveniente, en ciertos casos en que se liberan gran cantidad de vapores, el uso de mascarillas.
- Ya que el asfalto calentado puede causar serias quemaduras en la piel, los que trabajan con él deben llevar ropas amplias, en buen estado, con el cuello cerrado y las mangas bien bajadas. Han de llevar protecciones en las manos y brazos. Los zapatos deben tener 15 cm de altura e ir abrochados de manera que no queden resquicios por los que el asfalto caliente pueda entrar en contacto con la piel.
- También es recomendable el uso de protecciones de cara y ojos cuando se maneja asfalto caliente.
- Las calderas de asfalto deben instalarse en un sitio seguro y bien nivelado, para evitar que puedan volcar. Los trabajadores han de situarse al lado de barlovento de las calderas. La temperatura del asfalto calentado debe comprobarse con frecuencia, para evitar un recalentamiento excesivo y un posible incendio. Si se acerca al punto de inflamación, se debe apagar inmediatamente el fuego de las calderas y alejar cualquier llama u otra fuente posible de ignición.
- Cuando se esté calentando el asfalto debe tenerse a mano un equipo de extinción. Para la extinción de los fuegos producidos por asfaltos, los extintores más adecuados son los de dióxido de carbono y agentes químicos secos.
- Los extendedores de asfalto y el conductor de una máquina extendedora deben llevar máscaras de respiración de media cara con cartuchos para vapores orgánicos. Además, para evitar la ingestión involuntaria de materiales tóxicos, los trabajadores no deben comer, beber o fumar junto a una caldera.
- El operario que maneja la barra esparcidora, prestará mucha atención para no rociar al personal que trabaja en las cercanías. Este hecho suele suceder cuando se atasca al salida y se apunta horizontal o hacia arriba en vez de hacerlo hacia abajo.

- En caso de impregnarse, no se limpiará con benzol, tricloroetileno. Si el asfalto fundido toca la piel, debe enfriarse rápidamente con agua fría o con cualquier otro método recomendado por los médicos.
- Si la quemadura es extensa debe cubrirse con gasas estériles y llevar el paciente al hospital; las quemaduras menores deben ser examinadas por un médico. No deben usarse disolventes para quitar el asfalto de la carne quemada. Tampoco se debe intentar quitar las partículas de asfalto de los ojos; pero la víctima debe acudir inmediatamente al médico.
- Se prohíbe fumar durante las labores de riego y extendido.

Protecciones colectivas.

- Topes de seguridad o anti retroceso en la maquinaria.
- Vallas de limitación y protección.
- Avisador acústico en las máquinas excepto en extendedora de mezcla bituminosa.
- Barandillas y rodapiés en estructuras.
- Señales de seguridad.
- Cinturón de seguridad y arnés.
- Extintores de dióxido de carbono o de agentes químicos secos, debidamente revisado y timbrado.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo ajustada y no inflamable.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Mascarilla anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Monos o buzos, de color amarillo.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Guantes de goma finos.
- Botas de seguridad homologadas.
- Botas de agua homologadas.
- Chalecos reflectantes.

7.6 EXTENDIDO DE MEZCLAS BITUMINOSAS

Identificación de riesgos.

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de maquinaria y vehículos.
- Atropellos y choques con la máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Deslizamientos y/o vuelcos del camión sobre planos inclinados del terreno.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Utilización de productos bituminosos Salpicaduras de productos bituminosos.
- Riesgo higiénico derivado de la utilización de determinados aditivos: PVC, resinas epoxi, poliéster, etc.
- Exposición a importantes niveles de ruido.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Estrés térmico derivado de los trabajos realizados a altas temperaturas (suelo caliente, radiación solar, vapor).
- Quemaduras por salpicaduras de betunes y alquitranes a altas temperaturas.
- Neumoconióticos derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Sobreesfuerzos (paleo circunstancial).
- Caídas al mismo nivel.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Incendios.
- Explosiones durante la carga de combustible.
- Los derivados del uso de la maquinaria.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Deberá señalizarse y balizarse la zona de trabajo, para evitar que discurran operarios ajenos a los trabajos por ella.
- Se mantendrá limpio y ordenado el tajo.
- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- El ascenso y descenso a la máquina se hará por los peldaños y asideros dispuestos para tal función, y siempre de forma frontal y asiéndose con las dos manos.
- Se recomienda el uso de cinturones antivibratorios para limitar los efectos de una permanencia prolongada.
- Los betunes y alquitranes presentan riesgos debido por una parte a su composición y por otra a la elevada temperatura de utilización. Cuando se utilizan riegos superficiales o de penetración, suelen emplearse productos calentados previamente a temperatura entre 100 y 180°. Durante el calentamiento o la manipulación hay riesgo de salpicaduras que pueden quemar a los operarios y por otra puede incendiarse el alquitrán si no se vigila su temperatura. Para evitarlo, los operarios deben proteger convenientemente sus manos y sus pies con guantes y botas de seguridad homologadas y específicas para dicho uso. Incluso es conveniente, en ciertos casos en que se liberan gran cantidad de vapores, el uso de mascarillas.
- Ya que el asfalto calentado puede causar serias quemaduras en la piel, los que trabajan con él deben llevar ropas amplias, en buen estado, con el cuello cerrado y las mangas bien bajadas. Han de llevar protecciones en las manos y brazos. Los

zapatos deben tener 15 cm de altura e ir abrochados de manera que no queden resquicios por los que el asfalto caliente pueda entrar en contacto con la piel.

- También es recomendable el uso de protecciones de cara y ojos cuando se maneja asfalto caliente.
- Las calderas de asfalto deben instalarse en un sitio seguro y bien nivelado, para evitar que puedan volcar. Los trabajadores han de situarse al lado de barlovento de las calderas. La temperatura del asfalto calentado debe comprobarse con frecuencia, para evitar un recalentamiento excesivo y un posible incendio. Si se acerca al punto de inflamación, se debe apagar inmediatamente el fuego de las calderas y alejar cualquier llama u otra fuente posible de ignición.
- Cuando se esté calentando el asfalto debe tenerse a mano un equipo de extinción. Para la extinción de los fuegos producidos por asfaltos, los extintores más adecuados son los de dióxido de carbono y agentes químicos secos.
- Los extendedores de asfalto y el conductor de una máquina extendedora deben llevar máscaras de respiración de media cara con cartuchos para vapores orgánicos. Además, para evitar la ingestión involuntaria de materiales tóxicos, los trabajadores no deben comer, beber o fumar junto a una caldera.
- El operario que maneja la barra esparcidora, prestará mucha atención para no rociar al personal que trabaja en las cercanías. Este hecho suele suceder cuando se atasca al salida y se apunta horizontal o hacia arriba en vez de hacerlo hacia abajo.
- En caso de impregnarse, no se limpiará con benzol, tricloroetileno. Si el asfalto fundido toca la piel, debe enfriarse rápidamente con agua fría o con cualquier otro método recomendado por los médicos.
- Si la quemadura es extensa debe cubrirse con gasas estériles y llevar el paciente al hospital; las quemaduras menores deben ser examinadas por un médico. No deben usarse disolventes para quitar el asfalto de la carne quemada. Tampoco se debe intentar quitar las partículas de asfalto de los ojos; pero la víctima debe acudir inmediatamente al médico.
- Se prohíbe fumar durante las labores de riego y extendido.
- Se recomienda la existencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina, debido sobre todo, al frecuente calentamiento de las reglas de la extendedora mediante gas butano.

Protecciones colectivas.

- Topes de seguridad o anti retroceso en la maquinaria.
- Vallas de limitación y protección.
- Avisador acústico en las máquinas excepto en extendedora de mezcla bituminosa.
- Barandillas y rodapiés en estructuras.
- Señales de seguridad.
- Cinturón de seguridad y arnés.
- Extintores de dióxido de carbono o de agentes químicos secos, debidamente revisado y timbrado.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo ajustada y no inflamable.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Mascarilla anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Monos o buzos, de color amarillo.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Guantes de goma finos.
- Botas de seguridad homologadas.
- Botas de agua homologadas.
- Chalecos reflectantes.

7.7 PAVIMENTACIÓN

Identificación de riesgos.

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados durante los desplazamientos y las maniobras de la maquinaria y los vehículos usados para el transporte del material.
- Atropellos y choques con la máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Atrapamientos por útiles o transmisiones de la maquinaria.
- Deslizamientos y/o vuelcos del camión sobre planos inclinados del terreno.
- Erosiones y contusiones en la manipulación del material.
- Dermatosis por contacto con el cemento.
- Exposición a importantes niveles de ruido.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Incendios.
- Explosiones durante la carga de combustible.
- Los derivados del trabajo a la intemperie.
- Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Se señalizarán y acotarán todas las zonas de trabajo para evitar afecciones con otras actividades de la obra o del entorno.
- Los conductores de la maquinaria y los vehículos serán expertos en su manejo y estarán debidamente autorizados para ello.
- Los camiones dispondrán de espacio de maniobra suficiente para efectuar tanto la descarga como los movimientos de desplazamientos, sin interferencias.
- Los conductores de vehículos mirarán continuamente en la dirección de la marcha.
- La maquinaria de obra dispondrá de claxon de marcha atrás, que empiece a sonar automáticamente en el momento en que el conductor meta la mencionada marcha.
- En aquellos casos en los que el acceso a la obra de los camiones interfiera con la circulación de vías ya existentes, se colocarán los señalistas necesarios para realizar la tarea en condiciones de seguridad.
- El mantenimiento de la maquinaria será realizado por personal cualificado y autorizado para ello.
- Se seguirán las indicaciones dadas en apartados anteriores para el uso de la maquinaria específica de esta unidad de obra.
- Las zonas de trabajo estarán libres de obstáculos y lo más ordenadas posibles para evitar caídas.

- Los operarios utilizarán los equipos de protección individual necesarios para protegerse de las inclemencias meteorológicas.

Protecciones colectivas.
- Señales de seguridad.
- Balizas luminosas.
- Cinta de balizamiento.
- Jalón de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Cono de señalización.
- Limpieza del tajo.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas.
- Chalecos reflectantes.

7.8 REVESTIMIENTO CON PINTURA ANTIDESLIZANTE

Identificación de riesgos.
- Atropello o golpes a personas por tráfico de vehículos y maquinaria.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Cortes con objetos punzantes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Caída de objetos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Cerciorarse de que la zona está suficientemente señalizada.
- El personal que realice estos trabajos llevará siempre prendas reflectantes y luces que señalicen su posición.
- Los operarios se desplazarán siempre a orillas de la señalización y de cara al tráfico para ver en todo momento los vehículos que se aproximan.
- En lugares de gran volumen de tránsito, un operario irá señalizando los desplazamientos con una bandera o una linterna.
- Los recipientes o envases de pinturas o disolventes, se mantendrán bien cerrados y estarán etiquetados de forma clara, visible y correcta.
- En la utilización de pinturas y disolventes, atendiendo a su naturaleza de tipo químico, se obrará conforme a lo especificado por el fabricante en la hoja de datos de seguridad en cuanto a su uso y almacenamiento.
- Para su utilización se utilizará siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán a mano las latas para el consumo del día.
- Se procurará utilizar pinturas que contengan pigmentos, disolventes y diluyentes relativamente inofensivos.
- Se procurará pintar de espaldas al viento.
- Cuando se manejen las pinturas, disolventes, etc., deberá lavarse las manos con frecuencia, nunca con disolventes y siempre antes de comer.
- Estará prohibido encender fuego, fumar o tomar bebidas alcohólicas por los peligros de incendio, explosión e intoxicación.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.
- En caso de trabajar en vías con circulación será necesario disponer señalización móvil de obras.

Protecciones colectivas.
- Señales de seguridad.
- Balizas luminosas.
- Cinta de balizamiento.
- Jalón de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Cono de señalización.
- Limpieza del tajo.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Mascarillas de protección.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Guantes de uso general y de goma.
- Botas de seguridad homologadas.
- Chalecos reflectantes.

7.9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

7.9.1 Señalización horizontal

Identificación de riesgos.
- Atropello o golpes a personas por tráfico de vehículos y maquinaria.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Cortes con objetos punzantes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Caída de objetos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Cerciorarse de que la zona está suficientemente señalizada.
- El personal que realice estos trabajos llevará siempre prendas reflectantes y luces que señalicen su posición.
- Los operarios se desplazarán siempre a orillas de la señalización y de cara al tráfico para ver en todo momento los vehículos que se aproximan.
- En lugares de gran volumen de tránsito, un operario irá señalizando los desplazamientos con una bandera o una linterna.
- Los recipientes o envases de pinturas o disolventes, se mantendrán bien cerrados y estarán etiquetados de forma clara, visible y correcta.

- En la utilización de pinturas y disolventes, atendiendo a su naturaleza de tipo químico, se obrará conforme a lo especificado por el fabricante en la hoja de datos de seguridad en cuanto a su uso y almacenamiento.
- Para su utilización se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.
- Se procurará utilizar pinturas que contengan pigmentos, disolventes y diluyentes relativamente inofensivos.
- Se procurará pintar de espaldas al viento.
- Cuando se manejen las pinturas, disolventes, etc., deberá lavarse las manos con frecuencia, nunca con disolventes y siempre antes de comer.
- Estará prohibido encender fuego, fumar o tomar bebidas alcohólicas por los peligros de incendio, explosión e intoxicación.
- Cuando se pulverice un producto inflamable, la pistola se someterá a tierra para impedir las chispas producidas por la electricidad estática.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.
- El acopio de los elementos y materiales debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.
- Se colocará la señalización que se requiera en cada momento para evitar atropellos de personas en maniobras de maquinaria.
- La maquinaria será utilizada únicamente por personal autorizado, con formación específica adecuada.
- Se realizará un mantenimiento periódico de la maquinaria.
- En caso de trabajar en vías con circulación será necesario disponer señalización móvil de obras.
- Los vehículos de obra estarán señalizados adecuadamente mediante elementos luminosos (luces giratorias, flechas luminosas,…).

Protecciones colectivas.

- Señales de seguridad.
- Balizas luminosas.
- Cinta de balizamiento.
- Jalón de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Cono de señalización.
- Limpieza del tajo.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).
- Mascarillas de protección.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Ropa de trabajo con elementos reflectantes.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas.
- Chalecos reflectantes.

7.9.2 Señalización vertical

Identificación de riesgos.

- Atropellos o golpes con vehículos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes, golpes y atrapamientos por máquinas y herramientas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyecciones de partículas.
- ruido.
- Polvo.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Antes de iniciar cualquier trabajo en vías con tráfico, se deberá colocar la señalización que corresponda.
- Cuando se trabaje en vías sin tráfico abierto, mantener las distancias de seguridad respecto del resto de máquinas que estén trabajando.
- No invadir ni permanecer en las zonas abiertas al tráfico.
- Cerciorarse de que la zona está suficientemente señalizada.
- Trabajar siempre en la zona delimitada para obras.
- El personal que realice estos trabajos llevará siempre prendas reflectantes y luces que señalicen su posición.
- El personal que realice estos trabajos extremará las precauciones si debe cruzar la calzada con circulación de vehículos.
- Los operarios se desplazarán siempre a orillas de la señalización y de cara al tráfico para ver en todo momento los vehículos que se aproximan.
- En lugares de gran volumen de tránsito, un operario irá señalizando los desplazamientos con una bandera o una linterna.
- Organización y limpieza de la zona de trabajo, no dejando herramientas abandonadas.
- Los accesos a las cabinas de los vehículos serán antideslizantes, y se mantendrán limpios para evitar resbalones.
- Se prohíbe subir a las cabinas por lugares no habilitados para ello.
- El acceso y descenso a un nivel superior se realizará mediante escaleras manuales provistas de zapatas antideslizantes, elementos que impidan su abertura en el caso de que sean de tijera, y elementos de fijación en su desembarco en el caso de que sean simples.
- Las escaleras se encontrarán en perfecto estado.
- Las escaleras se colocarán en zonas que proporcionen riesgos añadidos al trabajador.
- Se acotará la zona de posible caída de materiales, prohibiendo el paso.
- El material será guiado mediante cuerdas y se usarán eslingas en su colocación, en caso de ser necesario.
- Se prohibirá el paso de personal bajo las cargas suspendidas en las labores de manejo del material.
- Se habilitarán zonas de acopio de material en caso de que sea necesario.

- Antes de realizar la descarga, se comprobará que las eslingas y el gancho de la grúa están en perfecto estado.
- Se permanecerá fuera del radio de acción del equipo que manipule los objetos.
- Se utilizarán los equipos de elevación adecuados al peso de las piezas metálicas a transportar.
- Las partes punzantes y cortantes de los equipos de trabajo estarán correctamente protegidas.
- Las herramientas se conservarán en perfecto estado, reponiendo o reparando aquellas que presenten alguna deficiencia.
- Utilizar cada herramienta solo para el trabajo para el que está diseñada.
- Las máquinas tendrán protegidos con tapas o carcasas los elementos móviles susceptibles de provocar atrapamientos.
- No manipular ningún órgano en movimiento. Las operaciones de reparación y mantenimiento se realizarán con las máquinas paradas.
- Los conductores de los vehículos llevarán puesto el cinturón de seguridad.
- Se tendrá precaución en los desplazamientos de los vehículos.
- Serán necesarios dos operarios para la manipulación de señales de gran envergadura.
- Para la colocación de grandes piezas metálicas se dispondrán cuerdas que faciliten el movimiento de dichas piezas.
- Conexionado y cableado de las máquinas y herramientas eléctricas en perfecto estado.
- Herramientas eléctricas con sistema de doble aislamiento.
- Cuando se realicen taladros se tendrá cuidado con las proyecciones de virutas metálicas.
- Cuando se realicen excavaciones manuales se tendrá cuidado con las proyecciones de piedras.

Protecciones colectivas.
- Señales de seguridad.
- Balizas luminosas.
- Cono de señalización.
- Limpieza del tajo.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).
- Mascarillas de protección.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Ropa de trabajo con elementos reflectantes.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas.
- Chalecos reflectantes.

7.10 INTEGRACIÓN URBANA Y PAISAJÍSTICA

7.10.1 Integración urbana

Identificación de riesgos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes, golpes y atrapamientos por máquinas y herramientas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyecciones de partículas.
- Ruido.
- Polvo.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Antes de iniciar cualquier trabajo en vías con tráfico, se deberá colocar la señalización que corresponda.
- Cuando se trabaje en vías sin tráfico abierto, mantener las distancias de seguridad respecto del resto de máquinas que estén trabajando.
- No invadir ni permanecer en las zonas abiertas al tráfico.
- Cerciorarse de que la zona está suficientemente señalizada.
- Trabajar siempre en la zona delimitada para obras.
- El personal que realice estos trabajos llevará siempre prendas reflectantes y luces que señalicen su posición.
- El personal que realice estos trabajos extremará las precauciones si debe cruzar la calzada con circulación de vehículos.
- Los operarios se desplazarán siempre a orillas de la señalización y de cara al tráfico para ver en todo momento los vehículos que se aproximan.
- En lugares de gran volumen de tránsito, un operario irá señalizando los desplazamientos con una bandera o una linterna.
- Organización y limpieza de la zona de trabajo, no dejando herramientas abandonadas.
- Antes de comenzar el desmontaje de elementos de iluminación, será necesario cerciorarse de que están desconectados de la red eléctrica.
- Los accesos a las cabinas de los vehículos serán antideslizantes, y se mantendrán limpios para evitar resbalones.
- Se prohíbe subir a las cabinas por lugares no habilitados para ello.
- El acceso y descenso a un nivel superior se realizará mediante escaleras manuales provistas de zapatas antideslizantes, elementos que impidan su abertura en el caso de que sean de tijera, y elementos de fijación en su desembarco en el caso de que sean simples.
- Las escaleras se encontrarán en perfecto estado.
- Las escaleras se colocarán en zonas que proporcionen riesgos añadidos al trabajador.
- Se acotará la zona de posible caída de materiales, prohibiendo el paso.
- El material será guiado mediante cuerdas y se usarán eslingas en su colocación, en caso de ser necesario.
- Se prohibirá el paso de personal bajo las cargas suspendidas en las labores de manejo del material.
- Se habilitarán zonas de acopio de material en caso de que sea necesario.

- Antes de realizar la descarga, se comprobará que las eslingas y el gancho de la grúa están en perfecto estado.
- Se permanecerá fuera del radio de acción del equipo que manipule los objetos.
- Se utilizarán los equipos de elevación adecuados al peso de las piezas metálicas a transportar.
- Las partes punzantes y cortantes de los equipos de trabajo estarán correctamente protegidas.
- Las herramientas se conservarán en perfecto estado, reponiendo o reparando aquellas que presenten alguna deficiencia.
- Utilizar cada herramienta solo para el trabajo para el que está diseñada.
- Las máquinas tendrán protegidos con tapas o carcasas los elementos móviles susceptibles de provocar atrapamientos.
- No manipular ningún órgano en movimiento. Las operaciones de reparación y mantenimiento se realizarán con las máquinas paradas.
- Los conductores de los vehículos llevarán puesto el cinturón de seguridad.
- Se tendrá precaución en los desplazamientos de los vehículos.
- Serán necesarios dos operarios para la manipulación de señales de gran envergadura.
- Para la colocación de grandes piezas metálicas se dispondrán cuerdas que faciliten el movimiento de dichas piezas.
- Conexionado y cableado de las máquinas y herramientas eléctricas en perfecto estado.
- Herramientas eléctricas con sistema de doble aislamiento.
- Cuando se realicen taladros se tendrá cuidado con las proyecciones de virutas metálicas.
- Cuando se realicen excavaciones manuales se tendrá cuidado con las proyecciones de piedras.
- Cuando se realicen trabajos de soldadura, se atenderá a las instrucciones dadas para ello en el correspondiente apartado de esta memoria.
- Protecciones colectivas.
- Señales de seguridad.
- Balizas luminosas.
- Cinta de balizamiento.
- Jalón de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Cono de señalización.
- Limpieza del tajo.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).
- Mascarillas de protección.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Guantes aislantes.
- Botas de seguridad homologadas.
- Botas aislantes.
- Chalecos reflectantes.

7.10.2 Integración paisajística

Identificación de riesgos.

- Atropellos o golpes con vehículos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes, golpes y atrapamientos por máquinas y herramientas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atrapamientos en el manejo de árboles.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyecciones de partículas.
- Ruido.
- Polvo.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de los trabajos a la intemperie.
- Derivados de factores biológicos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Antes de iniciar cualquier trabajo en vías con tráfico, se deberá colocar la señalización que corresponda.
- Cuando se trabaje en vías sin tráfico abierto, mantener las distancias de seguridad respecto del resto de máquinas que estén trabajando.
- No invadir ni permanecer en las zonas abiertas al tráfico.
- Cerciorarse de que la zona está suficientemente señalizada.
- Trabajar siempre en la zona delimitada para obras.
- El personal que realice estos trabajos llevará siempre prendas reflectantes y luces que señalicen su posición, en caso necesario.
- El personal que realice estos trabajos extremará las precauciones si debe cruzar la calzada con circulación de vehículos.
- Organización y limpieza de la zona de trabajo, no dejando herramientas abandonadas.
- Los accesos a las cabinas de los vehículos y maquinaria serán antideslizantes, y se mantendrán limpios para evitar resbalones.
- Se prohíbe subir a las cabinas por lugares no habilitados para ello.
- El acceso y descenso a un nivel superior se realizará mediante escaleras manuales provistas de zapatas antideslizantes, elementos que impidan su abertura en el caso de que sean de tijera, y elementos de fijación en su desembarco en el caso de que sean simples.
- Las escaleras se encontrarán en perfecto estado.
- Las escaleras se colocarán en zonas que proporcionen riesgos añadidos al trabajador.
- Se atenderá a las indicaciones dadas para el uso de escaleras en el correspondiente apartado de esta memoria.
- Se acotará la zona de posible caída de materiales, prohibiendo el paso.
- Se prohibirá el paso de personal bajo las cargas suspendidas en las labores de manejo de árboles.

- La carga será guiada mediante cuerdas y se usarán eslingas en su colocación, en caso de ser necesario.
- Antes de realizar la descarga, se comprobará que las eslingas y el gancho de la grúa están en perfecto estado.
- Se permanecerá fuera del radio de acción del equipo que manipule los objetos.
- Se utilizarán los equipos de elevación adecuados al peso de las piezas a transportar.
- Serán necesarios dos operarios para la manipulación de árboles de gran envergadura.
- Para la colocación de grandes ejemplares se dispondrán cuerdas que faciliten el movimiento de dichas piezas.
- Las partes punzantes y cortantes de los equipos de trabajo estarán correctamente protegidas.
- Las herramientas se conservarán en perfecto estado, reponiendo o reparando aquellas que presenten alguna deficiencia.
- Utilizar cada herramienta solo para el trabajo para el que está diseñada.
- Las máquinas tendrán protegidos con tapas o carcasas los elementos móviles susceptibles de provocar atrapamientos.
- No manipular ningún órgano en movimiento. Las operaciones de reparación y mantenimiento se realizarán con las máquinas paradas.
- Los conductores de los vehículos llevarán puesto el cinturón de seguridad.
- La retroexcavadora tendrá cabina de protección antivuelco.
- Se tendrá precaución en los desplazamientos de los vehículos y maquinaria.
- Conexionado y cableado de las máquinas y herramientas eléctricas en perfecto estado.
- Herramientas eléctricas con sistema de doble aislamiento.

Protecciones colectivas.

- Señales de seguridad.
- Balizas luminosas.
- Cinta de balizamiento.
- Jalón de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Cono de señalización.
- Limpieza del tajo.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).
- Mascarillas de protección.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas.
- Chalecos reflectantes.
- Productos insectífugos.

7.11 SERVICIOS AFECTADOS

7.11.1 Líneas eléctricas aéreas

Identificación de riesgos.

- Contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión.
- Influencia de cargas electromagnéticas debidas a líneas de alta tensión.
- Corrientes erráticas, electricidad estática.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos (rayos, tormentas, viento, etc.)
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes y golpes.
- Atropellos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Se solicitará a la Compañía Suministradora que modifique su trazado, con objeto de cumplir las distancias mínimas de seguridad.
- También se puede solicitar por escrito a la compañía, que descargue la línea eléctrica o en caso necesario su elevación.
- Si no se pudiera realizar lo anterior, se considerarán las distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana al cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.
- Las máquinas de elevación llevarán unos bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad.
- Por otra parte se señalizarán las zonas que no deben traspasar, interponiendo barreras que impidan un posible contacto.
- La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona. La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, deben colocarse a cada lado de la línea aérea.
- Las barreras de protección estarán compuestas por dos largueros colocados verticalmente y anclados sólidamente y unidos por un larguero horizontal a la altura de paso máximo admisible o en su lugar se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalizaciones.
- La altura de paso máximo debe ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección. Las entradas del paso deben señalarse en los dos lados.
- En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.
- Aislar los conductores desnudos; el aislamiento sólo es posible para tensiones hasta 1.000 voltios. La colocación y el quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.
- Colocación de obstáculos en el área de trabajo. Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente.
- No se manipulará ningún aparato o cuadro eléctrico sin estar autorizado.
- Se tendrá en cuenta lo establecido en la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T.

- Recomendaciones a observar en caso de accidente.
- Caída de línea: se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión. Solo en el caso de que haya un accidentado y estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separarlo de la línea mediante elementos no conductores, sin tocarlo directamente.
- Contacto a la línea con máquinas: si cualquier máquina, o su carga, entran en contacto con una línea eléctrica, deben de adoptarse las siguientes medidas: conservar la calma y permanecer en su puesto de mando intentando retirar la máquina de la línea, situándola fuera de la zona. El conductor deberá advertir, al personal próximo a la zona que se aleje de ella. En el caso de no ser posible separar la máquina de la línea eléctrica y que ésta empiece a arder, etc., el conductor deberá abandonarla saltando con los dos pies juntos a una distancia lo más alejada posible de ella.

Protecciones colectivas.
- Señales de seguridad.
- Balizas luminosas.Cinta de balizamiento.
- Jalón de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Detectores de corrientes erráticas.
- Limpieza del tajo.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes.
- Chalecos reflectantes

7.11.2 Líneas eléctricas subterráneas

Identificación de riesgos.
- Contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión.
- Corrientes erráticas, electricidad estática.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos (rayos, tormentas, viento, etc.)
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes y golpes.
- Atropellos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Se solicitará a la Compañía Suministradora que modifique su trazado, con objeto de cumplir las distancias mínimas de seguridad.
- También se puede solicitar por escrito a la compañía, que descargue la línea eléctrica o en caso necesario su elevación.
- Si no se pudiera realizar lo anterior, se considerarán las distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana al cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.
- Se utilizaran detectores de campo capaces de indicar el trazado y la profundidad del conductor.
- Se señalizará el trazado por donde discurra la línea y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso se velará por que se mantenga la señalización anteriormente mencionada en perfectas condiciones de visibilidad y colocación.
- Si algún cable fuera dañado se informará inmediatamente a la Compañía propietaria y se alejará a todas las personas del mismo con objeto de evitar posibles accidentes.
- No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos donde pueden estar situados cables subterráneos.
- En todos los casos cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, evitando que accidentalmente pueda ser dañada por maquinaria, herramientas, etc., colocando obstáculos que impidan el acercamiento.
- Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos se procederá a tomar las siguientes medidas de seguridad, en el mismo orden con que se citan:
- Descargar la línea.
- Bloqueo contra cualquier alimentación.
- Comprobación de la ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento de delimitación.
- Mediante detectores de campo, se conocerá el trazado y la profundidad de una línea subterránea.

Protecciones colectivas.
- Señales de seguridad.
- Balizas luminosas.
- Cinta de balizamiento.
- Jalón de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Detectores de corrientes erráticas.
- Limpieza del tajo.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes.
- Chalecos reflectantes

7.11.3 Conducciones subterráneas de agua (abastecimiento/saneamiento)

Identificación de riesgos.
- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra de los camiones de transporte de las tuberías.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento (camión de transporte, grúas u otras máquinas que se encuentren en las inmediaciones de la zona de montaje).
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno.

- Vuelcos por fatiga del terreno (al estacionar el camión o la grúa menos de 3 m del borde de barrancos, zanjas hoyos, etc.).
- Máquinas sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Sobreesfuerzos.
- Todos los derivados del uso de la maquinaria (camiones de transporte y grúas).
- Golpes a personas por el transporte en suspensión de tuberías.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Vuelco o desplome de tuberías.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir y colocar las tuberías.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañado por maquinaria, herramientas, etc.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No se almacenará ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- En caso de rotura o fuga en la conducción se comunicará inmediatamente a la Compañía Instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que haya sido reparada.
- En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explotar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajena a la misma que por su proximidad pudiera ser afectado. Si contáramos con edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará a las autoridades competentes para que procedan a desactivar o retirar dicho ingenio.
- Respetar la señalización de seguridad.
- Extremar las precauciones al caminar por terrenos accidentados y resbaladizos.
- Mantener limpios y en orden todas las herramientas de trabajo.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el tubo, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo, concluido el cual podrá desprenderse del balancín.
- Los trabajos de recepción en instalación de los tubos se realizarán lejos de la zanja. En el caso de que se coloquen directamente en la zanja, deberá estar rodeada de barandillas de 90 cms. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cms.
- Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas.
- Si algún tubo girase sobre sí mismo, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno.
- Se vigilará cuidadosamente la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen en el izado de los tubos.
- No se izarán tubos para su colocación bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.
- Para el manejo de los tubos se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.

Protecciones colectivas.

- Señales de seguridad.
- Balizas luminosas.
- Cinta de balizamiento.
- Jalón de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Limpieza del tajo.

Equipos de protección individual. Los Equipos de protección individual: (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Botas de seguridad homologadas.
- Chalecos reflectantes.

8 - DAÑOS A TERCEROS. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PRE VENTIVAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN NECESARIOS PARA EVI TARLOS

Entre las causas que determinan las posibles afecciones a terceros durante la ejecución de las obras destacan las siguientes:

- Circulación de maquinaria por caminos y carreteras existentes.
- Interferencias de las obras con los servicios afectados.
- Presencia de terceras personas en las zonas de obras ajenas a las mismas una vez iniciados los trabajos.

Identificación de riesgos.

- Accidentes de tráfico de la maquinaria de obra al circular por caminos y carreteras existentes.
- Accidentes provocados por caída de la carga transportada por los camiones en la calzada o en vehículos próximos.
- Vertidos de aceites y grasas en las calzadas de las vías de circulación existentes.
- Deterioro del firme de las carreteras que no están calculados para soportar cargas por eje tan elevadas, lo que provocará un descenso notable del confort en la conducción y un incremento de las posibilidades de sufrir un accidente de circulación.
- Ralentización del tráfico, con un claro incremento del riesgo de accidente por adelantamiento en calzadas de un carril por sentido.
- Atropellos de personas ajenas a la obra al circular la maquinaria por caminos y carreteras existentes.
- Interferencias de las obras con los servicios afectados.

- Cortes en los suministros de los servicios afectados.
- Presencia de terceras personas en las zonas de obras ajenas a las mismas una vez iniciados los trabajos.
- Atropellos, golpes y choques de personas ajenas a la obra por la maquinaria.
- Proyección de partículas o sustancias como hormigón o betún sobre personas ajenas a la obra.
- Generación de ambientes pulvígenos.
- Ruidos y vibraciones en las edificaciones situadas junto a los caminos y carreteras.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas.

- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- Comprobar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- La circulación de camiones en la obra deberá estar sujeta a limitación de velocidad que se señalizará debidamente mediante señales homologadas para tal efecto.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste maniobras.
- Los camiones serán inspeccionados diariamente, controlando su buen funcionamiento.
- Se prohíbe cargar el camión más de lo admitido y se deberá asegurar en todo momento la correcta disposición de la carga de tierras en la caja, de manera que no suponga peligro de desestabilización para el camión.
- Al realizar las entradas o salidas a la obra, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Los conductores y maquinistas tendrán que respetar las normas de tráfico al circular por vías de circulación existentes.
- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas específicas para cada tipo de servicios afectados que pudieran existir en el entorno de la obra.
- Se tendrá un control exhaustivo de las personas que se encuentren en el área de trabajo, para evitar el tránsito de personas ajenas a la misma. Se asegurará, con la vigilancia requerida, el no acceso a la obra en ningún momento de persona extraña a la misma.
- Siempre que sea posible se colocarán elementos de cerramiento en el área de influencia de la obra o de los tajos abiertos.
- Se colocará señalización de seguridad en la obra que indique en cada momento los riesgos que se puedan ir dando.
- Se señalizarán las vías de circulación de maquinaria y de personas.
- Se acotarán los tajos con riesgos de caídas a distinto nivel.
- Se protegerán las zanjas mediante barandilla resistente con rodapié.
- Se regará de forma habitual para evitar la generación de polvo por los desplazamientos de la maquinaria y camiones.
- Se mantendrá el orden y la limpieza en los tajos.
- Se mantendrán en buen estado para la circulación los caminos por los que deba circular la maquinaria.

Protecciones colectivas.

- Vallas de cerramiento.
- Señales de seguridad.
- Balizas luminosas.
- Cinta de balizamiento.
- Jalón de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Limpieza del tajo.
- Barandillas de seguridad.

9. - MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO Y DOTACIONAL

9.1 FORMACIÓN E INFORMACIÓN

El empresario, a fin de dar cumplimiento con el deber de protección al trabajador, tal como indica la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y siguiendo lo establecido en el Art. 18 de ésta, deberá adoptar las medidas adecuadas para informar al trabajador sobre sus riesgos de seguridad y salud laborales, las medidas y actividades de prevención y protección correspondientes y las medidas de emergencia adoptadas, incluyendo en las mismas la utilización de la señalización de seguridad y salud en el trabajo.

El empresario, siguiendo lo dispuesto en el Art. 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva de riesgos laborales en las condiciones que cita el referenciado Artículo 19.

Se garantizará que los trabajadores afectados reciban una información adecuada y detallada de los riesgos que concurren en la ejecución de la obra, los genéricos que a todos alcanzan y los específicos de cada tipo de actividad, así como las medidas preventivas establecidas y que deben estrictamente observar.

El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer.

Asimismo se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con los representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad con objeto de que sea conocido por todas las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

Antes del inicio de nuevos trabajos, se instruirá a las personas que van a realizarlos sobre los riesgos previstos y sus protecciones.
Se repartirán folletos explicativos sobre socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que en todos los tajos, haya personas capaces de realizar los primeros auxilios.
Antes del inicio de toda actividad se acreditará la competencia y formación en el desarrollo seguro de la misma, en especial en el empleo de maquinaria, así como en la utilización correcta de los Equipos de protección individual.
Existirán vías de comunicación permanente de los trabajadores con el coordinador en materia de seguridad y salud y con la dirección facultativa, bien sea directamente o a través del jefe de obra, por las que se canalizarán de forma inmediata cualquier incidencia que pudiera afectar a la seguridad en el trabajo.
El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar a todos los trabajadores a su cargo, que como mínimo tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y Equipos de protección individual.
Por el mismo motivo, deberá exigir a los subcontratistas que proporcionen a sus trabajadores la formación e información necesarios, relacionados con los trabajos que van a desarrollar en la obra.

9.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN
La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.
¨ Técnico de Prevención.
La obra deberá contar con un Técnico Superior de Prevención en Seguridad, con dedicación plena, cuya misión será la prevención de los riesgos que puedan derivarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar y requerir al jefe de obra sobre las medidas preventivas a adoptar.
Asimismo realizará la investigación de los accidentes ocurridos determinando las causas concurrentes e inmediatas para establecer las acciones correctoras oportunas; para ello se servirá de un modelo de "Parte de Investigación de Accidentes" previamente confeccionado.
El Técnico de prevención estará auxiliado por una brigada de seguridad para la instalación, mantenimiento y reparación de las protecciones y la señalización.
¨ Comité de seguridad y salud.
Estará formado por los delegados de prevención y por el empresario y sus representantes en número igual a los delegados de prevención y sus funciones son la consulta regular y periódica de las actuaciones desarrolladas en materia de prevención de riesgos.
El número de delegados de prevención se determinará con arreglo a la escala indicada en el artículo 35 de la ley 31/1995.

Nº de trabajadores	Nº de delegados
< 49	1
50 a 100	2
101 a 500	3

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá mensualmente.

9.3 SERVICIOS Y RECONOCIMIENTO MÉDICO
Se incluirá en el Plan de Seguridad y Salud la información actualizada sobre la ubicación de los centros hospitalarios más cercanos y en particular el hospital o clínica de la Mutua de Accidentes de Trabajo del Contratista.
En dicho informe se indicarán los tiempos estimados para el transporte de accidentados a los centros de asistencia.
Se dispondrá de un local para primeros auxilios a pie de obra con los medios necesarios para primeras curas de accidentes en este tipo de obra y de la asistencia inmediata de una ambulancia para el traslado urgente de heridos inmediatamente el material consumido.

9.4 NORMAS Y TIPOS DE SEÑALIZACIÓN
Las normas de señalización serán las incluidas en Norma de Carreteras 8.3-IC (Señalización de Obras) del MOPTMA. Dirección General de Carreteras (año 1994). Los tipos de señales son las correspondientes al anexo 1, catálogo de elementos de señalización, balizamiento y defensas correspondientes a dicha norma.

Granada, mayo de 2018

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

ANEXO Nº 1: JUSTIFICACION DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
C9111001		ud	Casco de seguridad			
			Casco de seguridad para uso básico, con marcado CE.			
MTW11001	1.000	ud	Casco de seguridad	1.77	1.77	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	1.80	0.11	
			TOTAL PARTIDA.....			1.88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C9111004		ud	Gafas contra impactos			
			Gafas contra impactos, con marcado CE.			
MTW11004	1.000	ud	Gafas contra impactos	5.11	5.11	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	5.10	0.31	
			TOTAL PARTIDA.....			5.42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

C9111005		ud	Gafas antipolvo			
			Gafas antipolvo, con marcado CE.			
MTW11005	1.000	ud	Gafas antipolvo	3.37	3.37	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	3.40	0.20	
			TOTAL PARTIDA.....			3.57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C9111006		ud	Mascarilla antipolvo			
			Mascarilla antipolvo, con marcado CE.			
MTW11006	1.000	ud	Mascarilla antipolvo	2.70	2.70	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	2.70	0.16	
			TOTAL PARTIDA.....			2.86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C9111007		ud	Filtro recambio mascarilla			
			Filtro recambio mascarilla, con marcado CE.			
MTW11007	1.000	ud	Filtro recambio mascarilla antipolvo	0.66	0.66	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	0.70	0.04	
			TOTAL PARTIDA.....			0.70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

C9111008		ud	Protectores auditivos			
			Protectores auditivos, con marcado CE.			
MTW11008	1.000	ud	Protectores auditivos	7.51	7.51	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	7.50	0.45	
			TOTAL PARTIDA.....			7.96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C9112001		ud	Mono de trabajo			
			Mono de trabajo, con marcado CE.			
MTW12001	1.000	ud	Mono de trabajo	11.96	11.96	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	12.00	0.72	
			TOTAL PARTIDA.....			12.68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C9112002		ud	Impermeable de trabajo			
			Impermeable de trabajo, con marcado CE.			
MTW12002	1.000	ud	Impermeable de trabajo	5.83	5.83	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	5.80	0.35	
			TOTAL PARTIDA.....			6.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

C9112012		ud	Cinturón portaherramientas			
			Cinturón portaherramientas, con marcado CE.			
MTW12012	1.000	ud	Cinturón portaherramientas	22.24	22.24	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	22.20	1.33	
			TOTAL PARTIDA.....			23.57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C9112013		ud	Faja elástica para protección de sobreesfuerzos			
			Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, con marcado CE.			
MTW12013	1.000	ud	Faja elástica para protección de sobreesfuerzos	16.83	16.83	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	16.80	1.01	
			TOTAL PARTIDA.....			17.84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C9112030		ud	Peto reflectante			
			Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo.			
MTW12030	1.000	ud	Peto reflectante	30.65	30.65	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	30.70	1.84	
			TOTAL PARTIDA.....			32.49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C9113001		ud	Protector de mano para puntero			
			Protector de mano para puntero, con marcado CE.			
MTW13001	1.000	ud	Protector de mano para puntero	2.70	2.70	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	2.70	0.16	
			TOTAL PARTIDA.....			2.86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C911300b		ud	Par de guantes de uso general.			
			Par de guantes de uso general, con marcado CE.			
MTW1300b	1.000	ud	Par de guantes de uso general.	1.32	1.32	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	1.30	0.08	
			TOTAL PARTIDA.....			1.40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

C911400a		ud	Par de botas de agua.			
			Par de botas de agua, con marcado CE.			
MTW1400a	1.000	ud	Par de botas de agua.	5.71	5.71	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	5.70	0.34	
			TOTAL PARTIDA.....			6.05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

C911400b		ud	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.			
			Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, con marcado CE.			
MTW1400b	1.000	ud	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.	26.08	26.08	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	26.10	1.57	
			TOTAL PARTIDA.....			27.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS						
C9121004		m2	**Malla para protección de ultravioletas**			
			Malla de polietileno de alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja con doble zócalo del mismo material, incluida colocación y desmontaje.			
MO6000000	0.200	h	Peón Ordinario	13.09	2.62	
MTW21010	1.000	m2	Malla proteción de ultravioletas	0.78	0.78	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	3.40	0.20	
			TOTAL PARTIDA.....			3.60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

C9123003		ud	**Protector regulable para sierra circular**			
			Protector regulable para sierra circular.			
MO3000000	0.200	h	Oficial 2ª	13.65	2.73	
MTW23002	1.000	ud	Protector regulable para sierra circular	27.07	27.07	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	29.80	1.79	
			TOTAL PARTIDA.....			31.59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C9124021		m	**Cinta de balizamiento dos colores**			
			Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores, roja y blanca, incluido colocación y desmontado.			
MO6000000	0.005	h	Peón Ordinario	13.09	0.07	
MTW24021	1.000	m	Cinta de balizamiento dos colores	0.07	0.07	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	0.10	0.01	
			TOTAL PARTIDA.....			0.15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

C912400b		ud	**Cartel indicativo de riesgo con soporte**			
			Cartel indicativo de riesgo de 30x30 cm. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	13.84	0.69	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	13.09	0.65	
MTW24001	1.000	ud	Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.	2.28	2.28	
MTB21000	0.050	ud	Tornillería y piezas especiales	2.35	0.12	
MTB208a	1.000	ud	Poste 80 x 40 x 2 mm G.	13.04	13.04	
AU3001b	0.060	m3	Hormigón HM-20	63.16	3.79	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	20.60	1.24	
			TOTAL PARTIDA.....			21.81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

C912401ba		ud	**Señal de seguridad circular con soporte**			
			Señal de seguridad circular, de diámetro 60 cm., con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	13.84	0.69	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	13.09	0.65	
MTW2402a	1.000	ud	Señal de seguridad circular, de diámetro 60 cm.	25.98	25.98	
MTB21000	0.050	ud	Tornillería y piezas especiales	2.35	0.12	
MTB208a	1.000	ud	Poste 80 x 40 x 2 mm G.	13.04	13.04	
AU3001b	0.060	m3	Hormigón HM-20	63.16	3.79	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	44.30	2.66	
			TOTAL PARTIDA.....			46.93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

C912401bb		ud	**Señal de seguridad triangular con soporte**			
			Señal de seguridad triangular, de 60 cm. de lado, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	13.84	0.69	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	13.09	0.65	
MTW2402b	1.000	ud	Señal de seguridad triangular, de 60 cm. de lado	26.61	26.61	
MTB21000	0.050	ud	Tornillería y piezas especiales	2.35	0.12	
MTB208a	1.000	ud	Poste 80 x 40 x 2 mm G.	13.04	13.04	
AU3001b	0.060	m3	Hormigón HM-20	63.16	3.79	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	44.90	2.69	
			TOTAL PARTIDA.....			47.59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C912401bc		ud	**Señal de seguridad cuadrada con soporte**			
			Señal de seguridad cuadrada, de 60x60 cm., con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	13.84	0.69	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	13.09	0.65	
MTW2402c	1.000	ud	Señal de seguridad cuadrada, de 60x60 cm.	28.78	28.78	
MTB21000	0.050	ud	Tornillería y piezas especiales	2.35	0.12	
MTB208a	1.000	ud	Poste 80 x 40 x 2 mm G.	13.04	13.04	
AU3001b	0.060	m3	Hormigón HM-20	63.16	3.79	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	47.10	2.83	
			TOTAL PARTIDA.....			49.90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

VIA109		ud	**Cono de señalización goma plástico**			
			Cono de señalización goma plástico de 50 cm			
MO1000000	0.010	h	Capataz	14.16	0.14	
MO6000000	0.010	h	Peón Ordinario	13.09	0.13	
MT000012	1.000	ud	Cono de plástico	2.10	2.10	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	2.40	0.14	
			TOTAL PARTIDA.....			2.51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

C9127001		ud	**Valla metálica**			
			Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, normalizada de un metro de altura, color amarillo, colocación y desmontaje.			
MO6000000	0.005	h	Peón Ordinario	13.09	0.07	
MTW27001	1.000	ud	Valla metálica amarilla	25.84	25.84	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	25.90	1.55	
			TOTAL PARTIDA.....			27.46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C9127010		ud	**Barrera tipo New Jersey**			
			Barrera Sistema CADI, tipo New Jersey (continua) de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) de dimensiones 2x0,8 m (LxH) y 0,56 m de base, con nervaduras para soportar la presión interna, fabricada por el Sistema SMC.			
MO6000000	0.020	h	Peón Ordinario	13.09	0.26	
MTW27010	1.000	ml	Barrera New Jersey	30.00	30.00	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	30.30	1.82	
			TOTAL PARTIDA.....			32.08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS						
SS3001		ud	**Extintor de polvo polivalente**			
			Extintor de polvo polivalente de 12 kg, incluso soporte y colocación.			
SSMAT046	1.000	ud	Extintor de polvo polivalente.	51.08	51.08	
SSMAT047	1.000	ud	Soporte para extintor.	1.56	1.56	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	52.60	3.16	
			TOTAL PARTIDA.....			55.80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR						
C923ab		mes	**vestuarios prefabricados**			
			Caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V			
MTW31ab	1.000	mes	comedor en alquier.	120.00	120.00	
MT0000	0.050	ud	Medios auxiliares	155.00	7.75	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	127.80	7.67	
			TOTAL PARTIDA.....			135.42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

C923ad		mes	**aseo 1 inod,1ducha,1lav 3g,ter prefabricada**			
			Caseta prefabricada para aseo de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.			
MTW31ad	1.000	mes	aseo 1 inod,1ducha,1lav 3g,ter en alquier.	140.00	140.00	
MT0000	0.050	ud	Medios auxiliares	155.00	7.75	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	147.80	8.87	
			TOTAL PARTIDA.....			156.62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
C922100		ud	Reconocimiento médico obligatorio			
			Reconocimiento médico obligatorio.			
MO8000000	1.000	ud	Reconocimiento médico obligatorio	49.20	49.20	
MT0000	0.025	ud	Medios auxiliares	155.00	3.88	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	53.10	3.19	
			TOTAL PARTIDA.....			56.27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

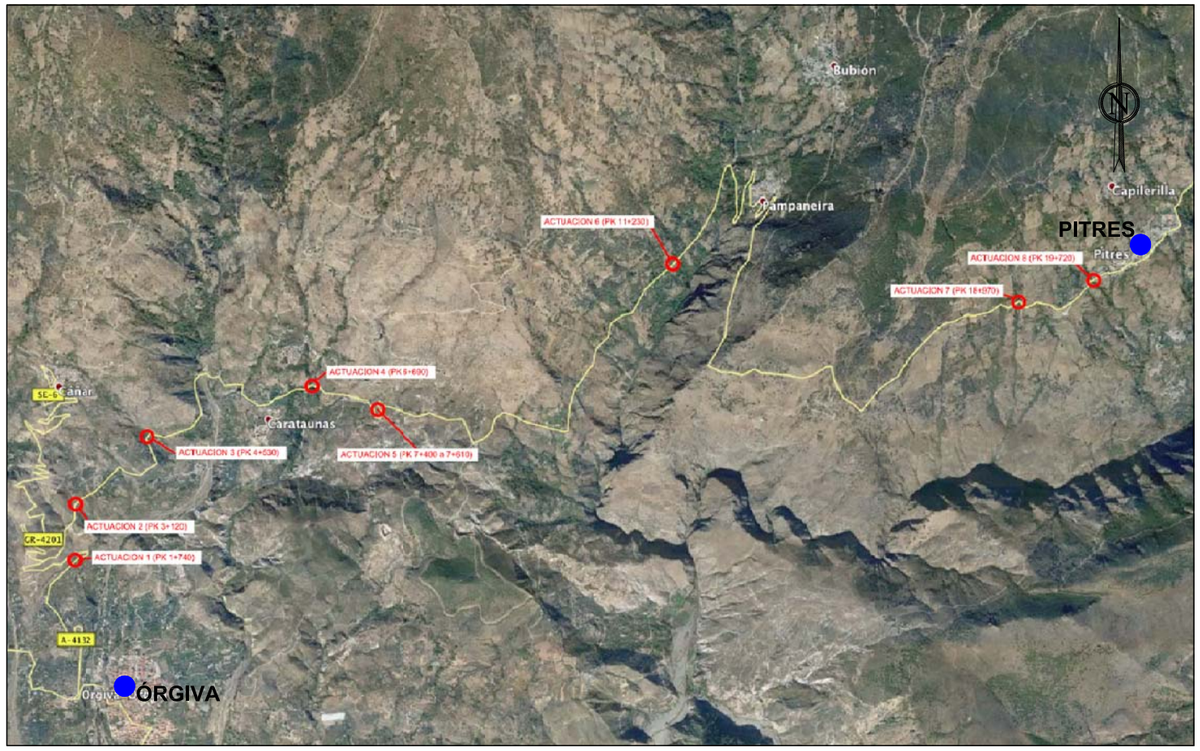
C922120		ud	Equipamiento instalaciones de Salud			
			Equipamiento instalaciones de Salud.			
MTW330150	1.000	ud	Botiquín de obra.	60.52	60.52	
MTW330100	0.500	ud	Taquilla metálica individual	61.15	30.58	
MTW330160	0.200	ud	Camilla portatil evacuaciones	136.98	27.40	
MTW330165	0.200	ud	Radiador eléctrico de 1.000 wat	25.20	5.04	
MTW330155	0.250	ud	Reposición de botiquín.	45.86	11.47	
MT0000	0.030	ud	Medios auxiliares	155.00	4.65	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	139.70	8.38	
			TOTAL PARTIDA.....			148.04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

C922130		ud	Botiquín de obra.			
MTW330150	1.000	ud	Botiquín de obra.	60.52	60.52	
%CI	6.000	%	Costes Indirectos	60.50	3.63	
			TOTAL PARTIDA.....			64.15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

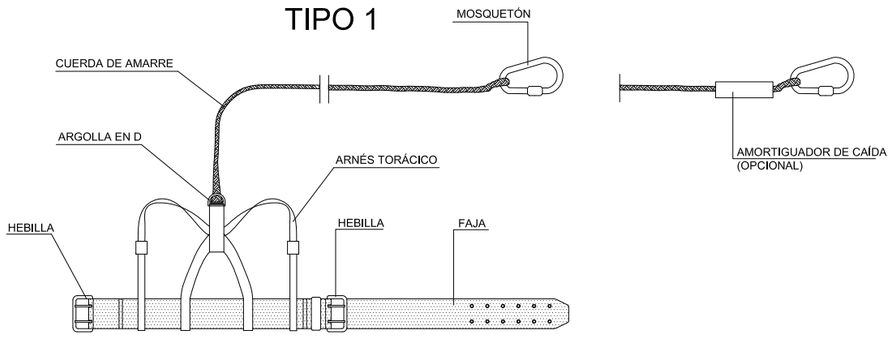
DOCUMENTO 2.- PLANOS



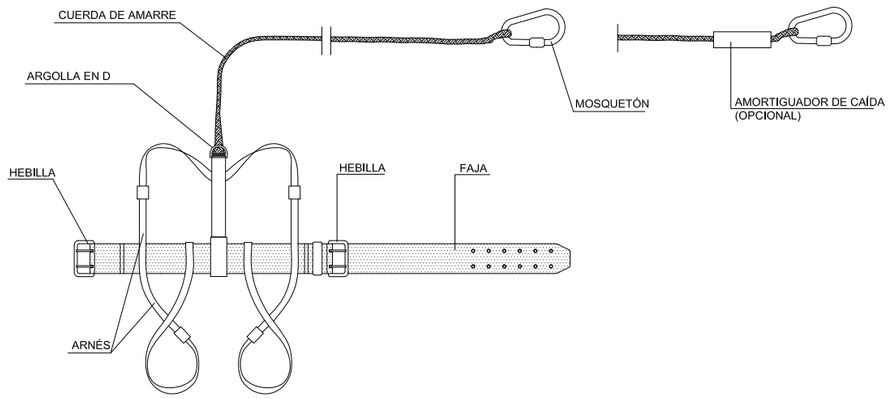
ÍNDICE DE PLANOS

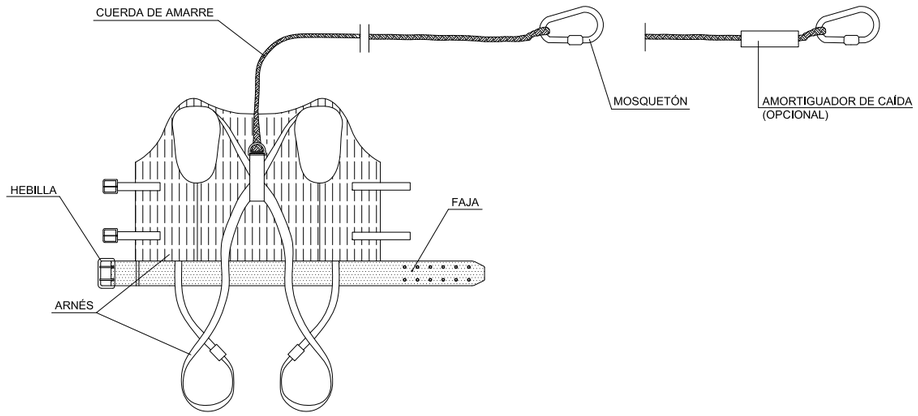
Nº DE PLANO	DESCRIPCIÓN	Nº DE HOJAS
1	SITUACIÓN E ÍNDICE	1
2	PROTECCIONES INDIVIDUALES	2
3	PROTECCIONES COLECTIVAS	14
4	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	8
5	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	1

TIPO 1



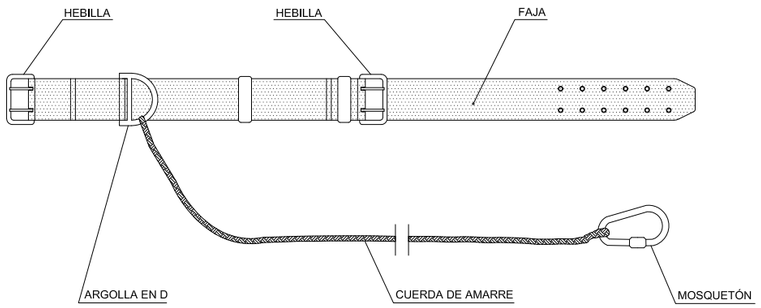
TIPO 2

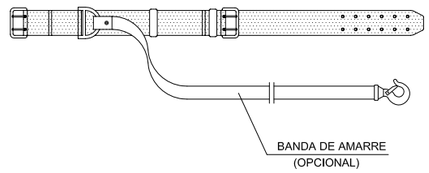




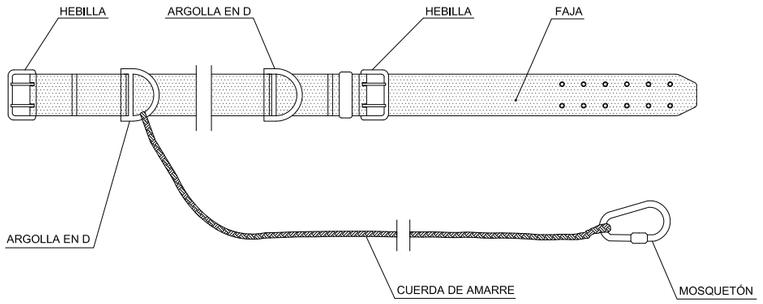
NORMA TÉCNICA REGLAMENTARIA MT-22

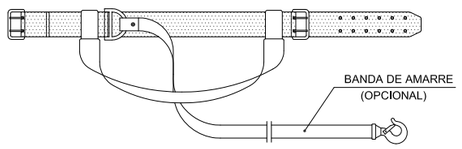
TIPO 1

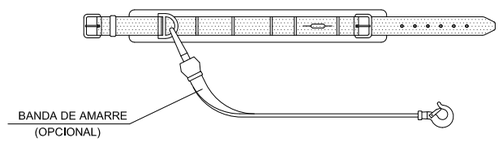




TIPO 2

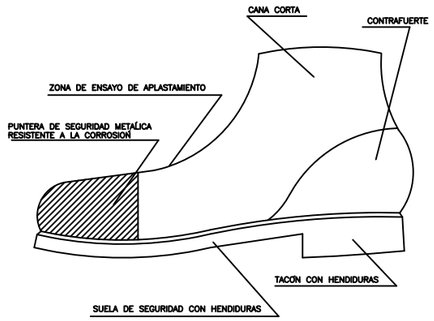




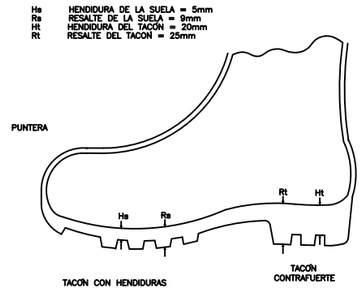


NORMA TÉCNICA REGLAMENTARIA MT-13

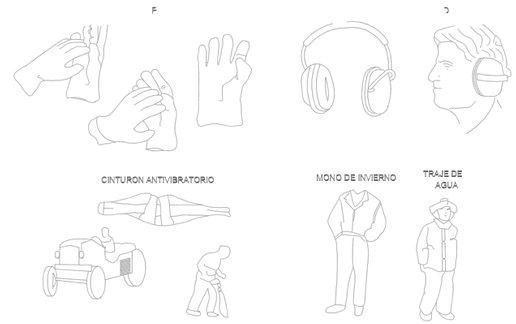
JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** **CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA**	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES INDIVIDUALES	**Nº de plano:** 2 **Hoja** 1 **de** 2

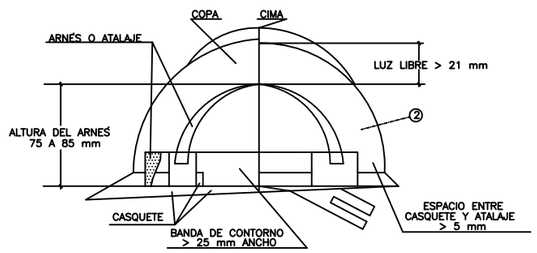


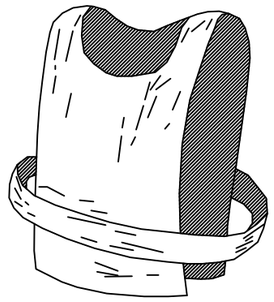
BOTA DE SEGURIDAD



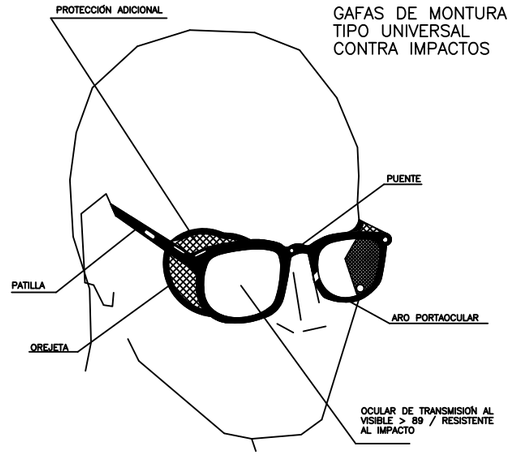
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



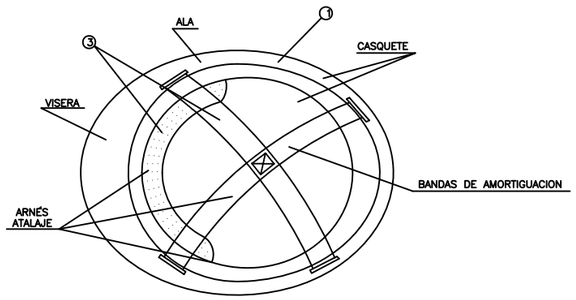




CHALECO REFLECTANE



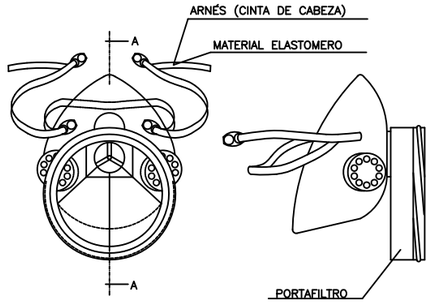
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

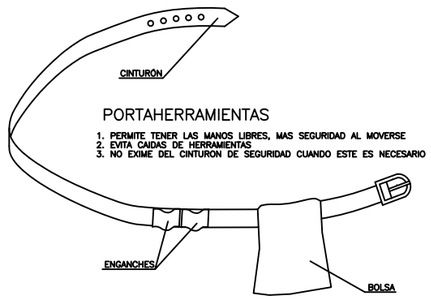


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E–AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

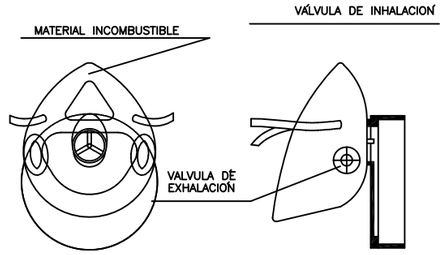
SEGÚN R.D. 773/1.997
Y R.D. 1407/1.992





PORTAHERRAMIENTAS

1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

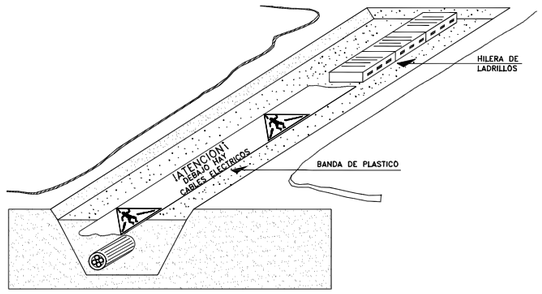


SECCION A–A

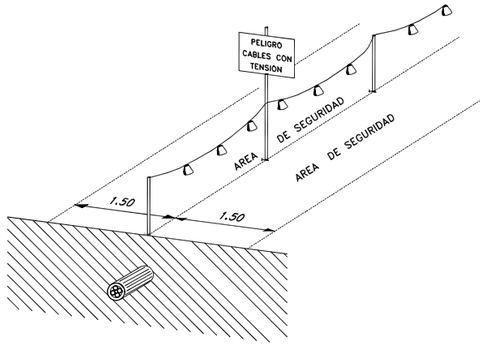
MASCARILLA ANTIPOLVO

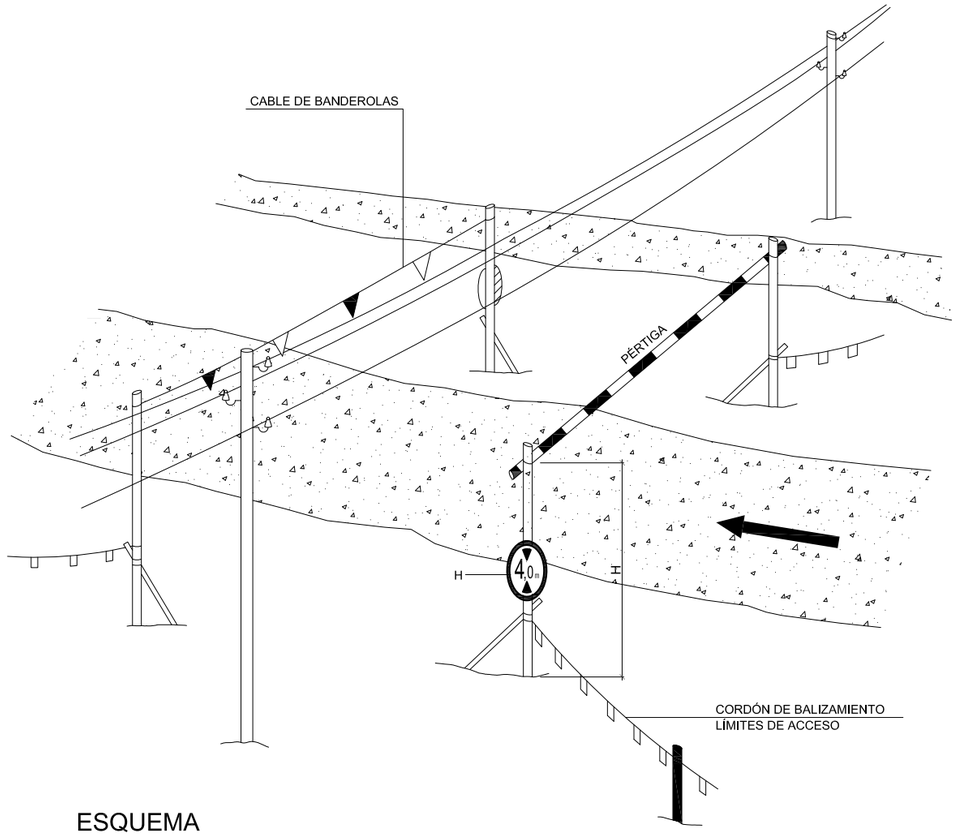
JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES INDIVIDUALES	**Nº de plano:** 2 **Hoja 2 de 2**

FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACION INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONDUCCIONES ELECTRICAS

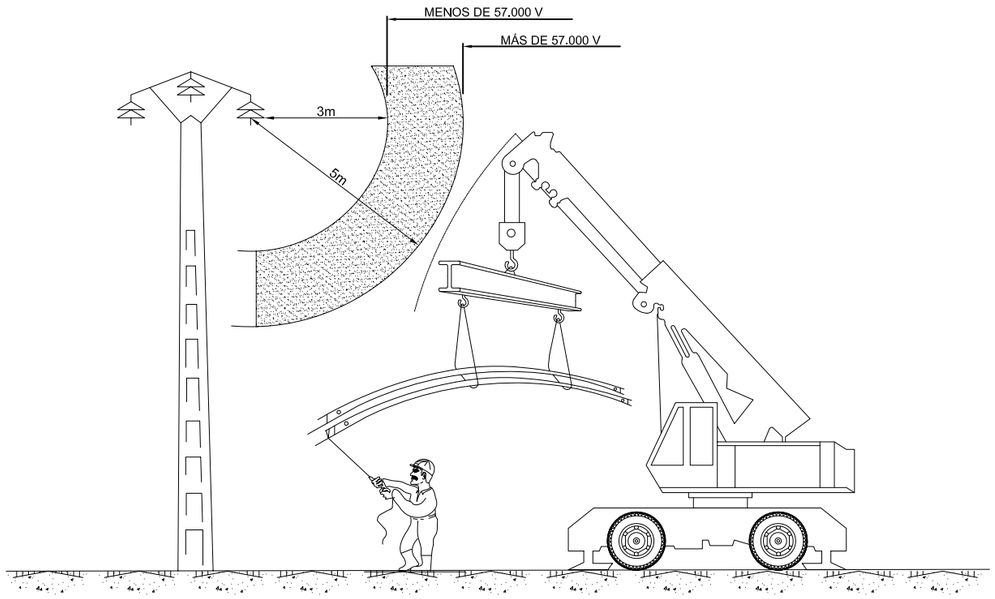


SEÑALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD





ESQUEMA

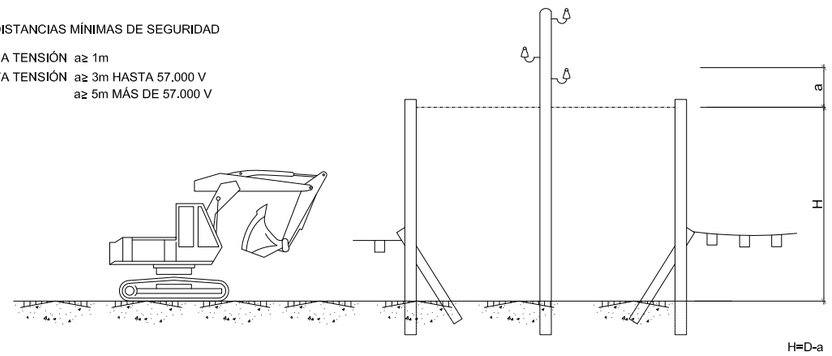


a=DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD

BAJA TENSIÓN a≥ 1m

ALTA TENSIÓN a≥ 3m HASTA 57.000 V

a≥ 5m MÁS DE 57.000 V

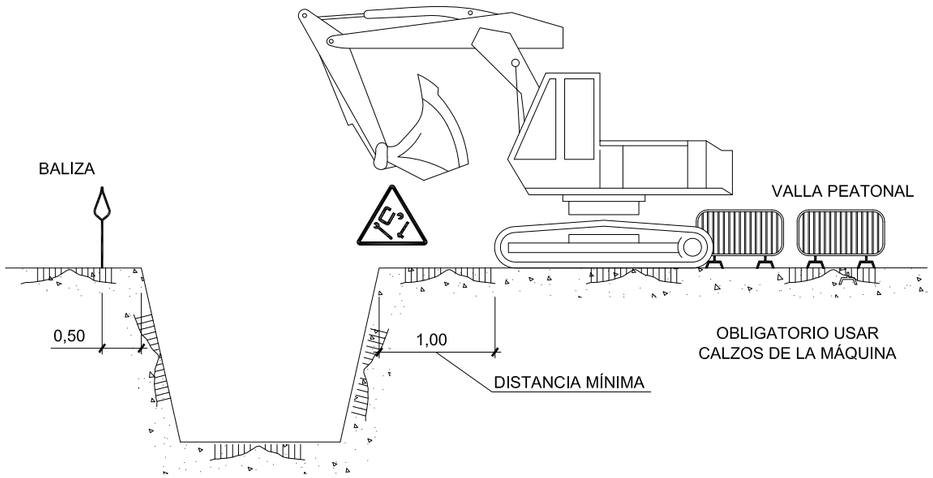


D= ALTURA MÍNIMA DE LA LÍNEA AL SUELO
a= DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD
H= ALTURA LIBRE

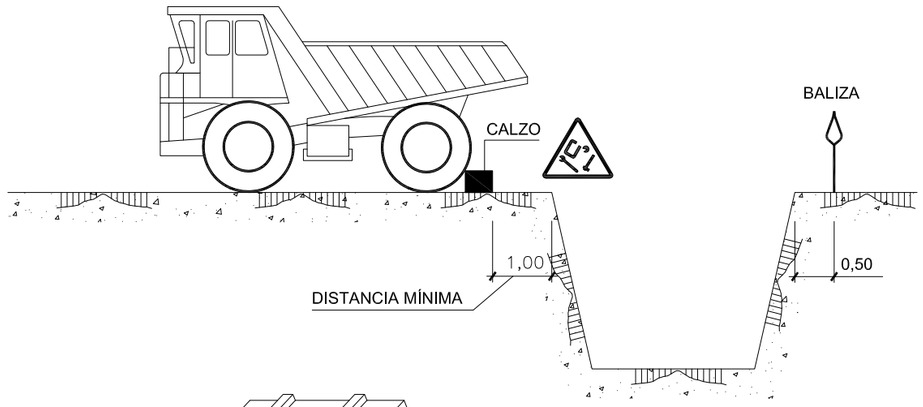
ALZADO LATERAL

JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** **CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA**	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES COLECTIVAS	**Nº de plano:** 3 **Hoja** 1 **de** 14

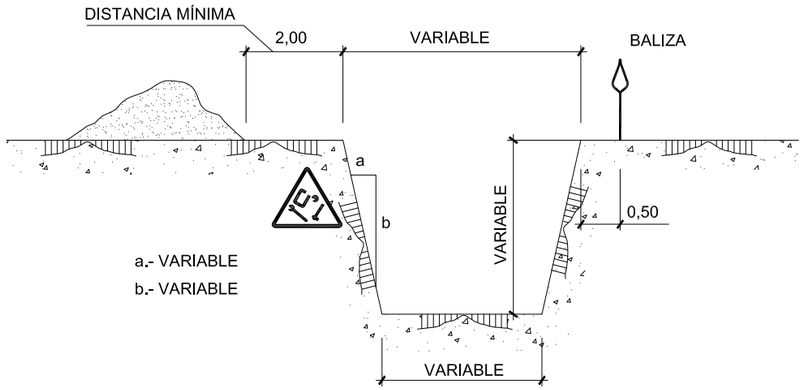
EXCAVACIÓN

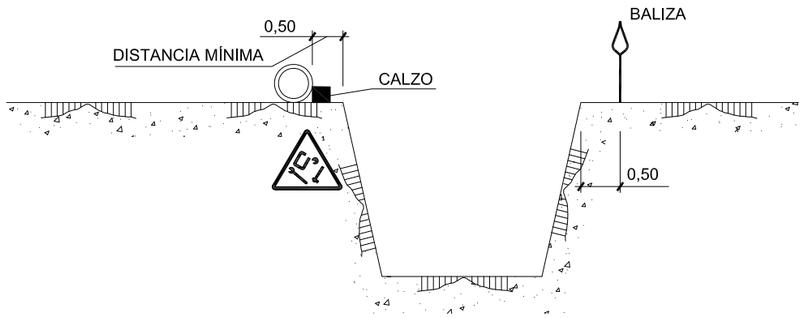


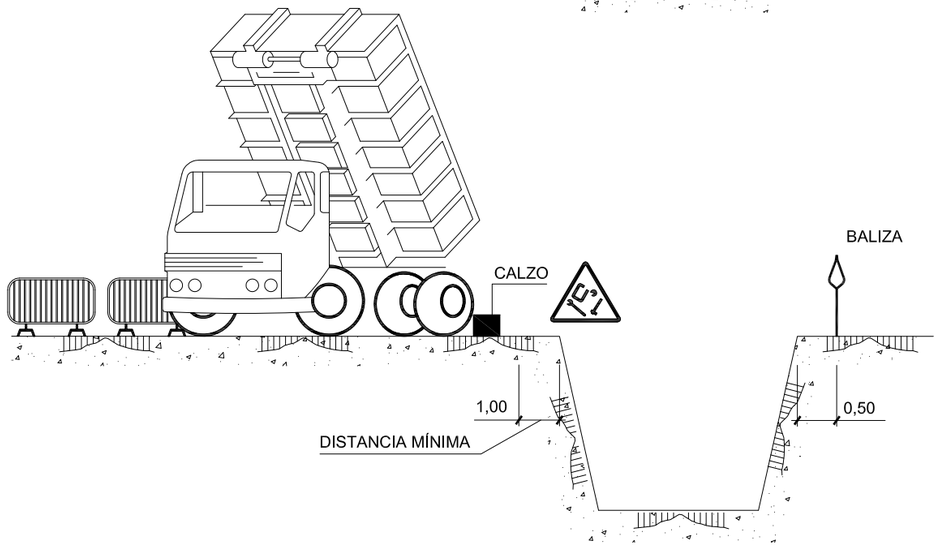
CARGA Y DESCARGA

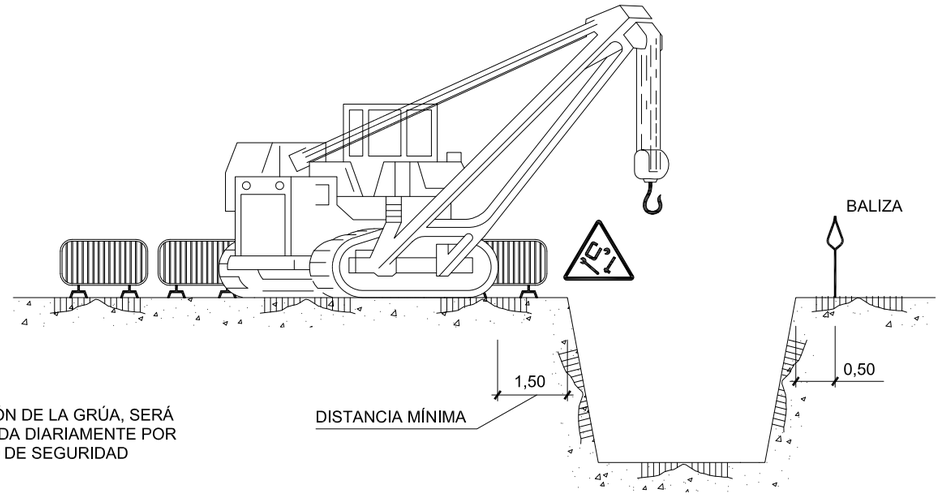


ACOPIOS





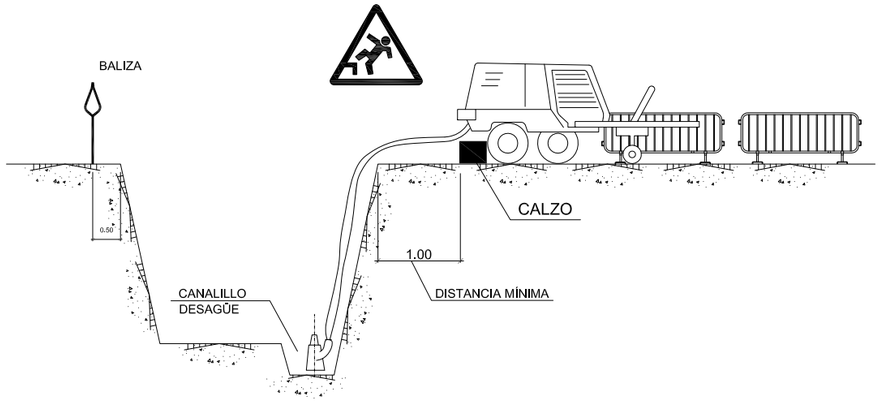




NOTA;
LA UBICACIÓN DE LA GRÚA, SERÁ
DETERMINADA DIARIAMENTE POR
EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES COLECTIVAS	**Nº de plano:** 3 **Hoja** 2 **de** 14

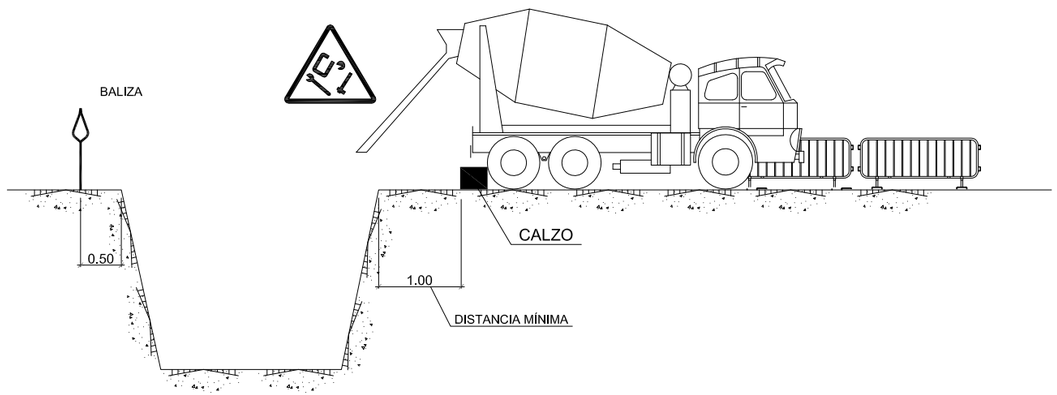
AGOTAMIENTOS



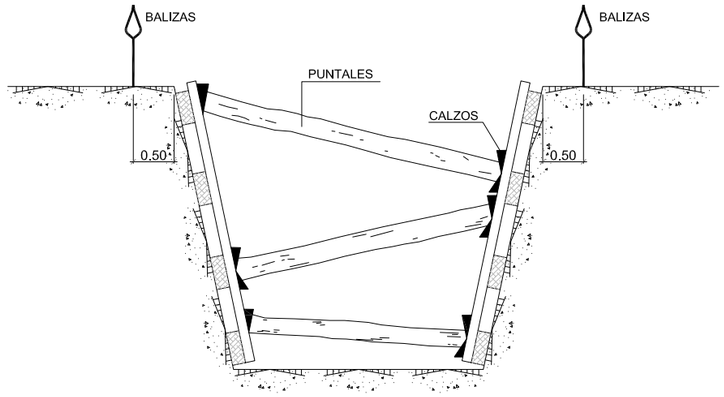
NOTA: SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

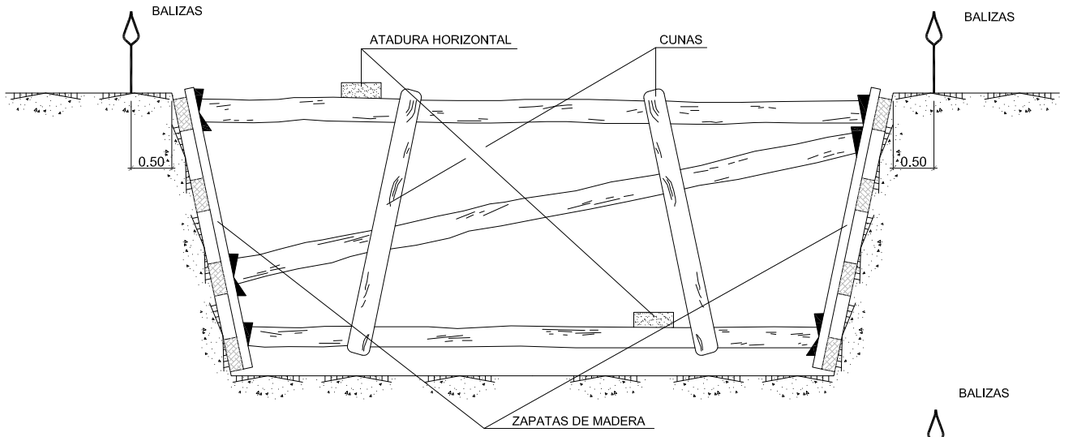
ELEMENTOS VIBRATORIOS



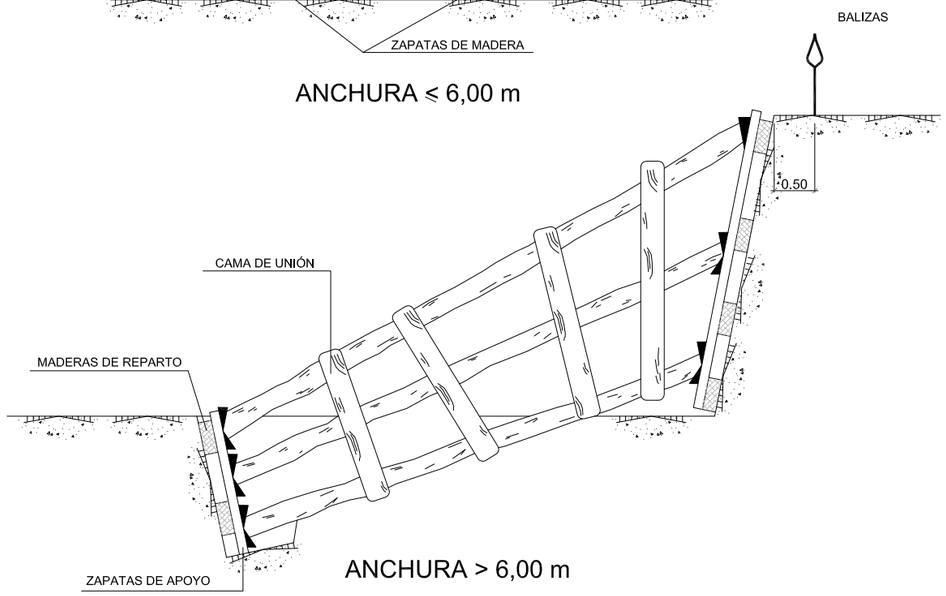
POSIBLES TIPOS DE ENTIBACIÓN



ANCHURA ≤ 3,00 m

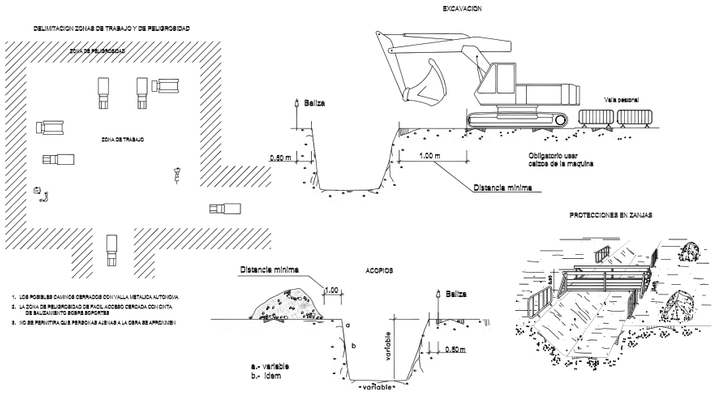


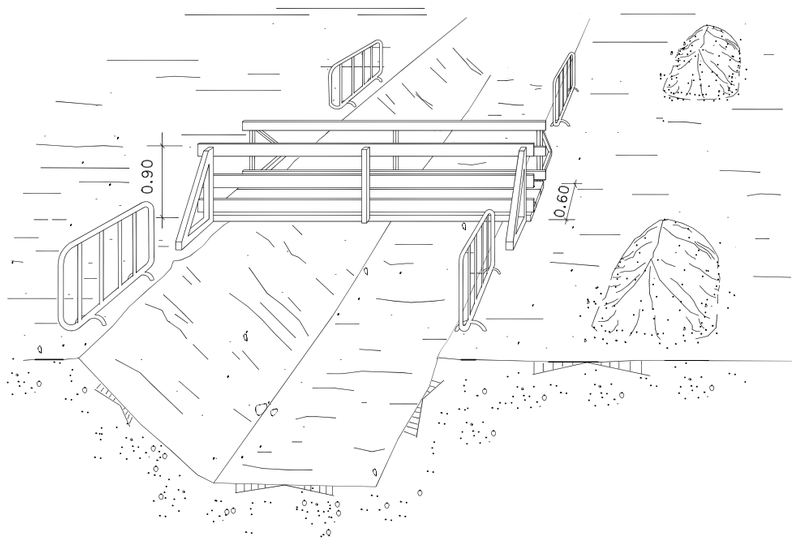
ANCHURA ≤ 6,00 m



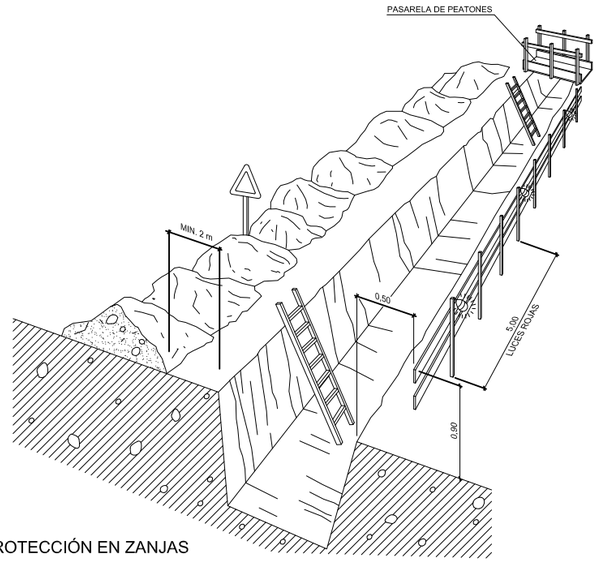
ANCHURA > 6,00 m

JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES COLECTIVAS	**Nº de plano:** 3 **Hoja** 3 **de** 14

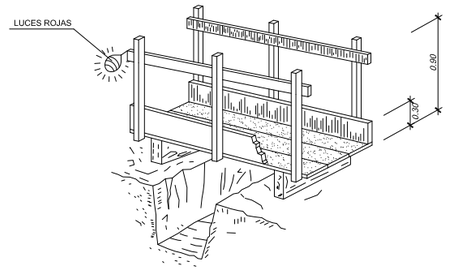




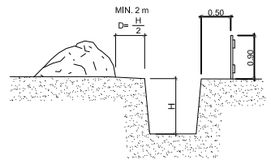
BARANDILLA DE PROTECCIÓN



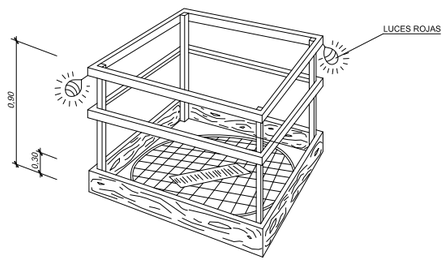
PROTECCIÓN EN ZANJAS



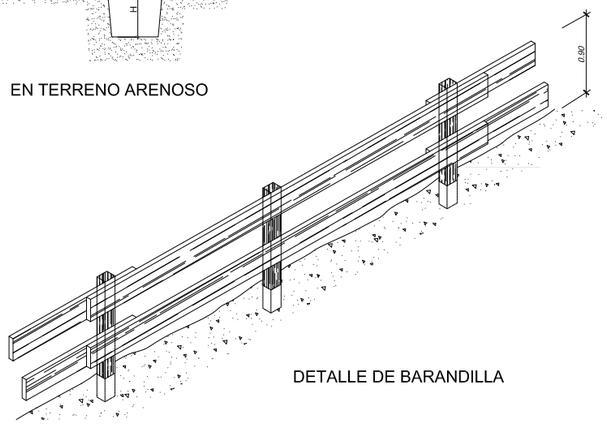
DETALLE DE PASARELA DE PEATONES



EN TERRENO ARENOSO



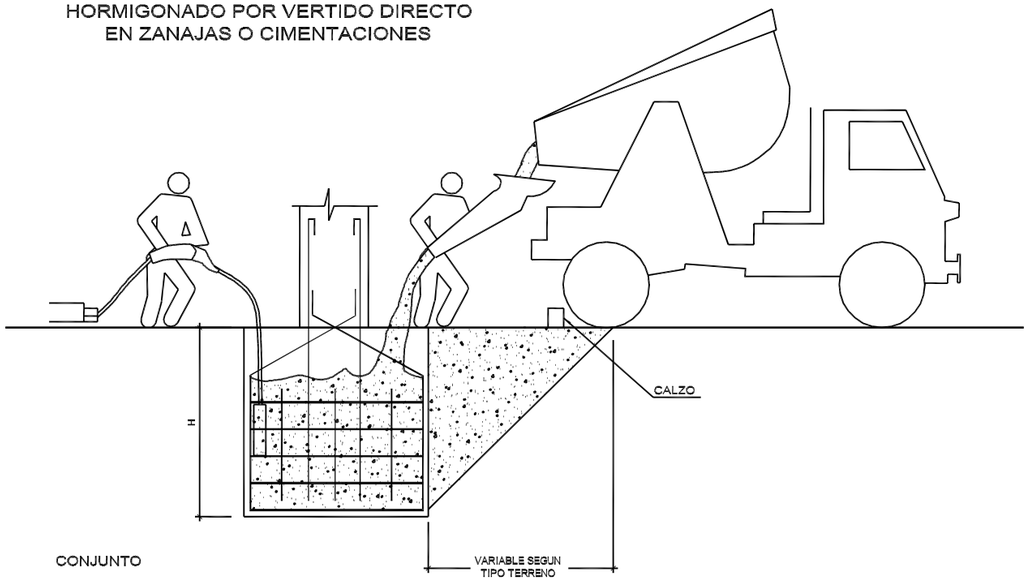
PROTECCIÓN EN HUECOS Y ABERTURAS



DETALLE DE BARANDILLA

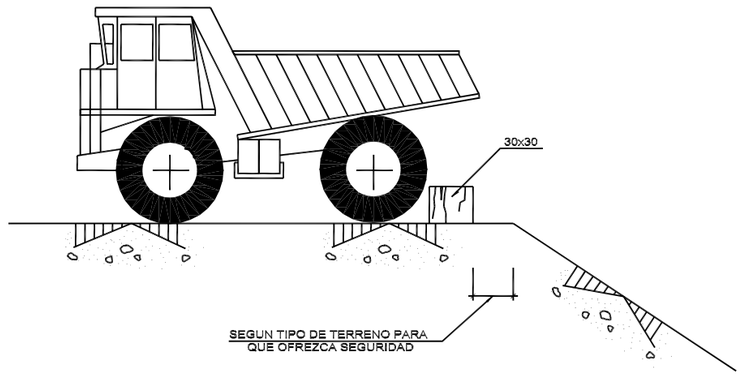
JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES COLECTIVAS	**Nº de plano:** 3 **Hoja** 4 **de** 14

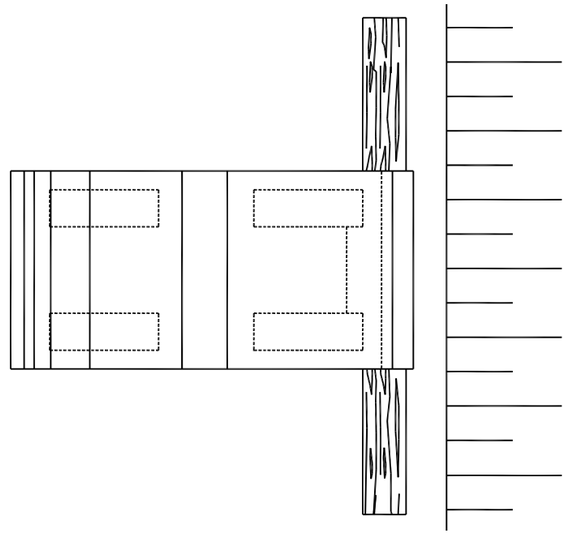
HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANAJAS O CIMENTACIONES



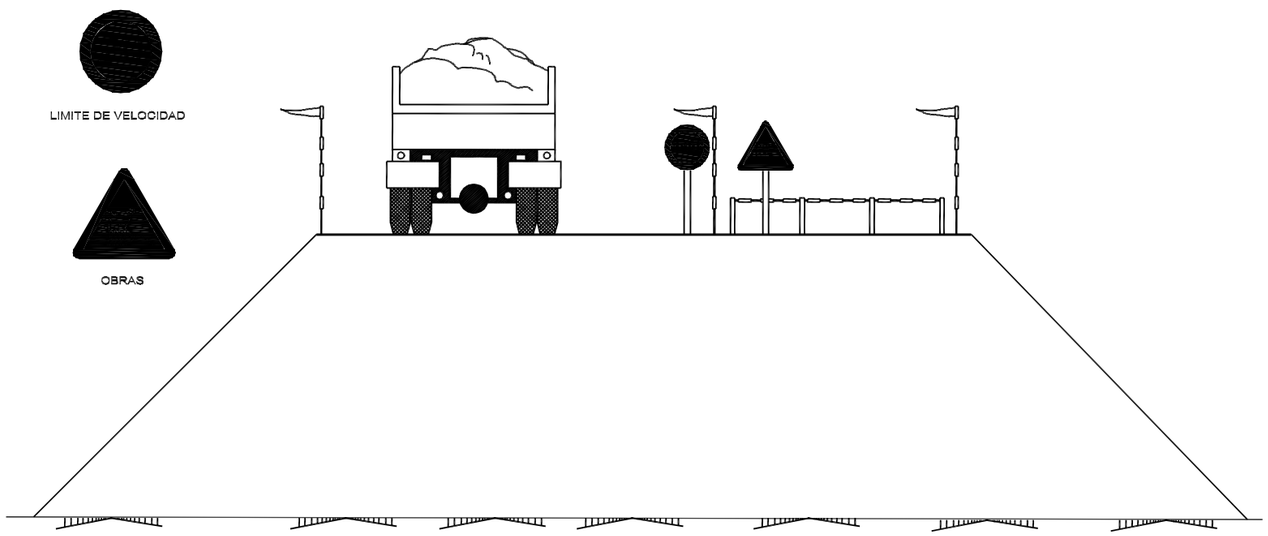
CONJUNTO

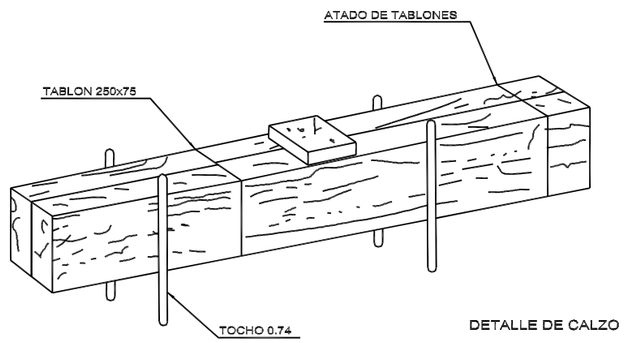
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS





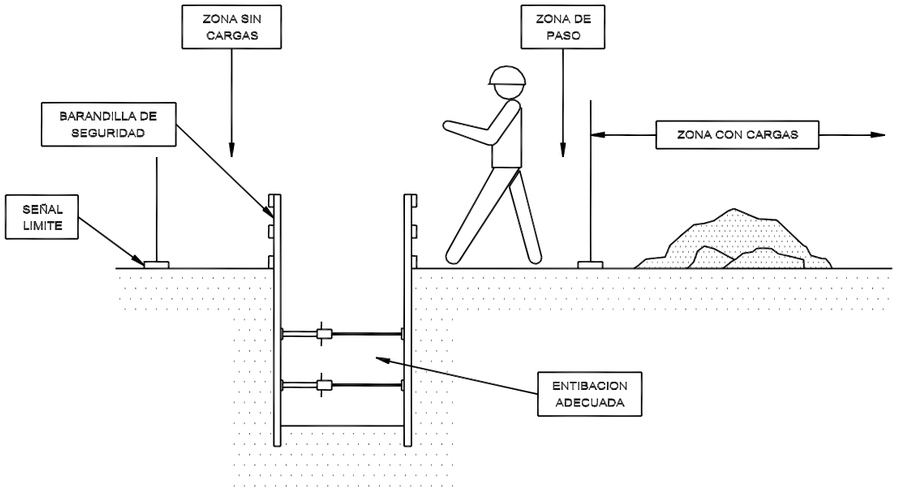
EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

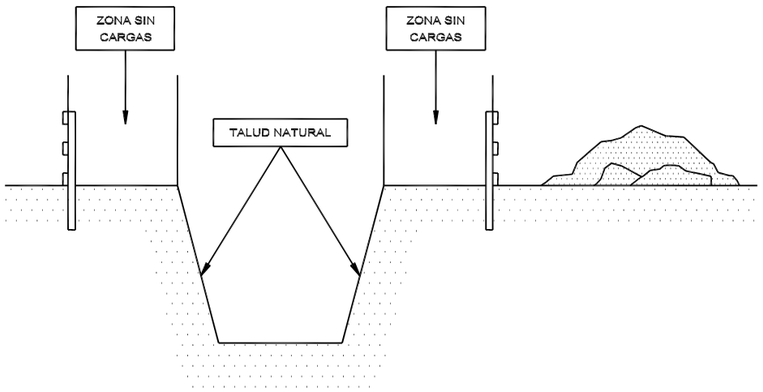


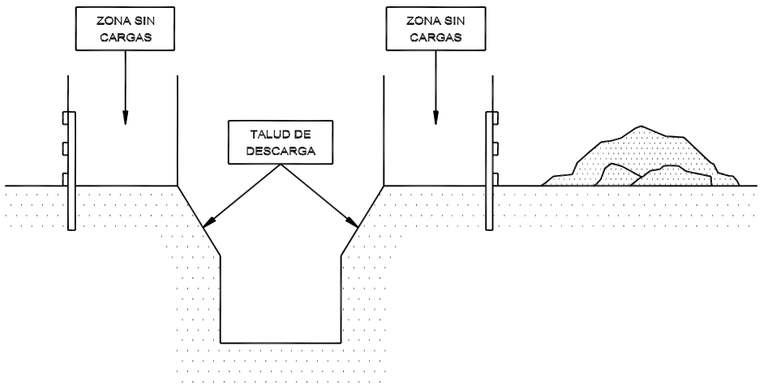


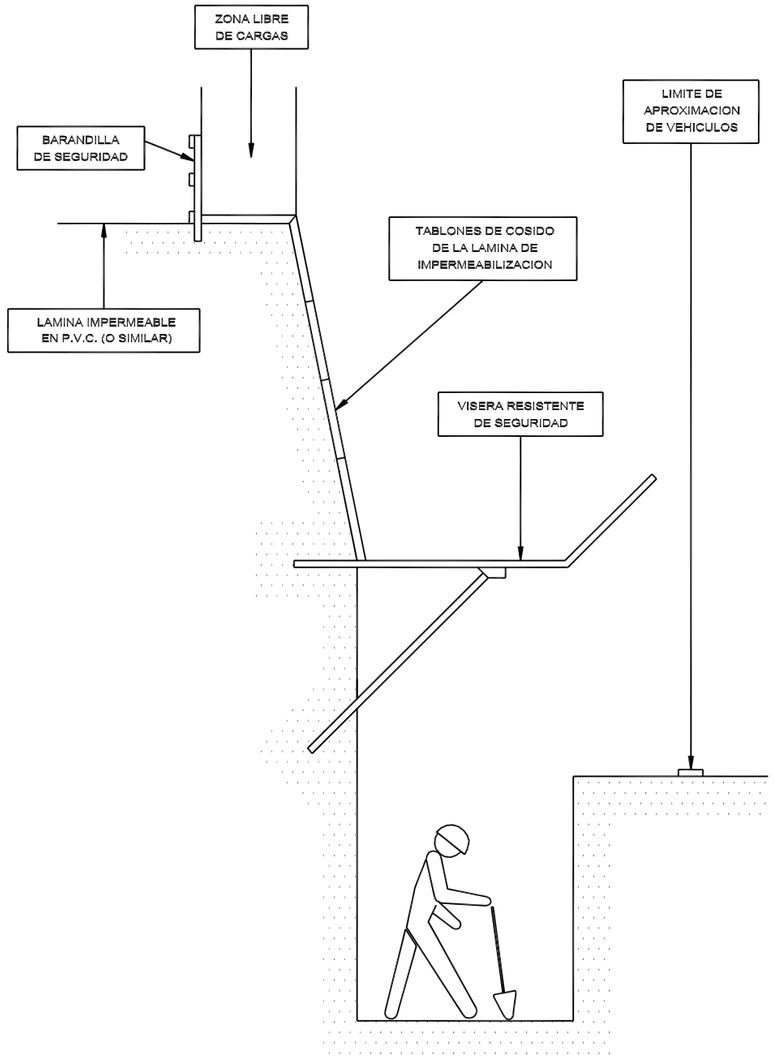
DETALLE DE CALZO

JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES COLECTIVAS	**Nº de plano:** 3 **Hoja** 5 **de** 14







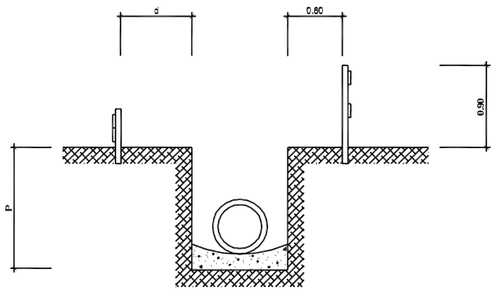


JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES COLECTIVAS	**Nº de plano:** 3 **Hoja** 6 **de** 14

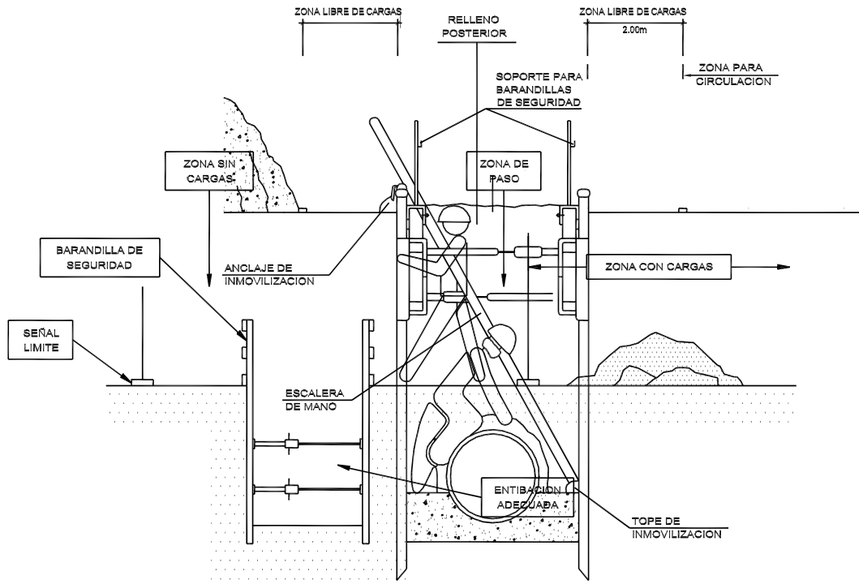
ACOPIO DE MATERIALES EN BORDE DE ZANJA

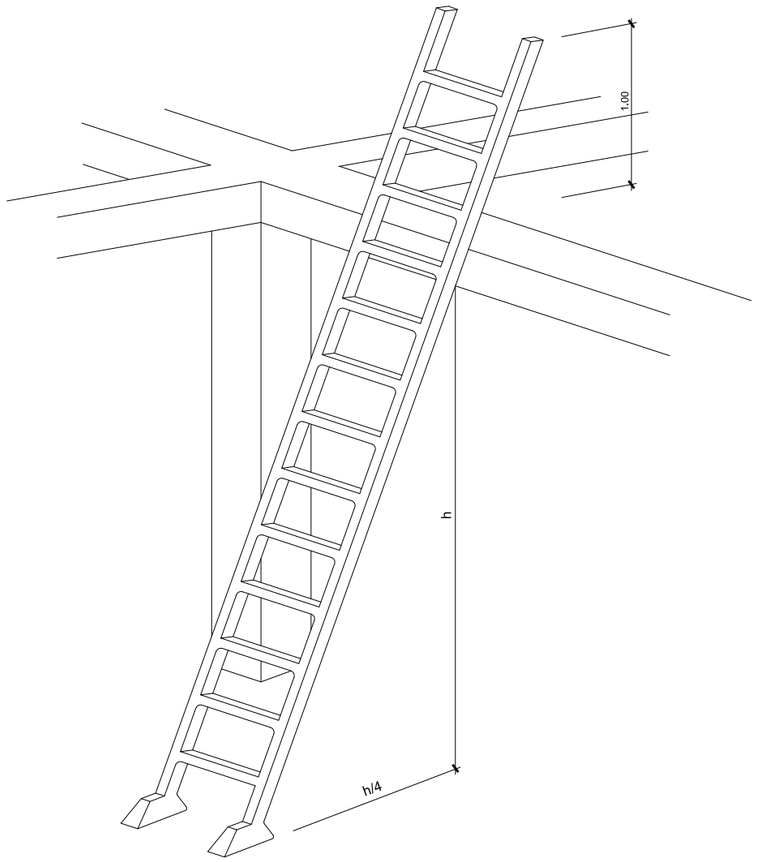
d >p/2

d >p EN TERRENOS POROSOS

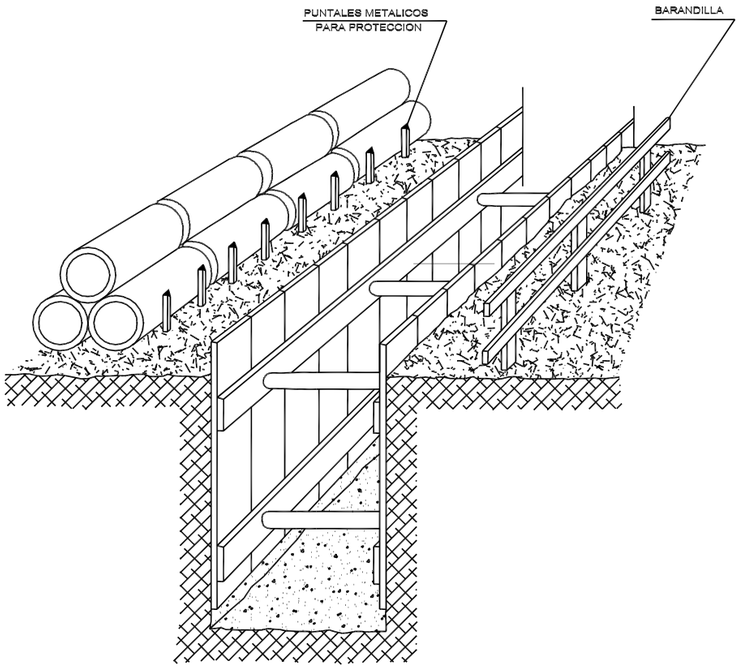


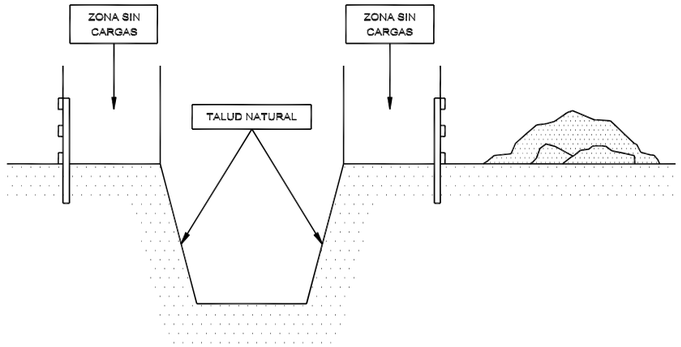
PROTECCION EN ZANJAS

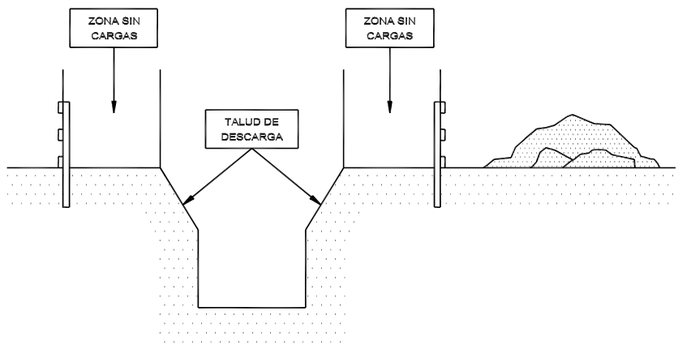


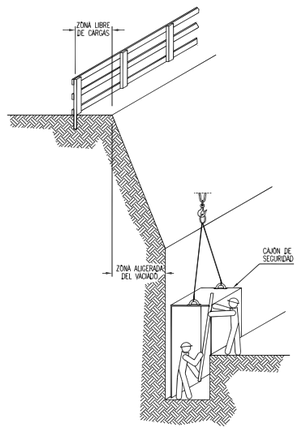


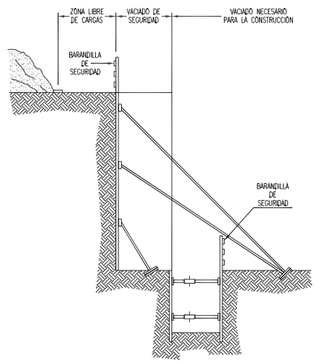
POSICIÓN CORRECTA DE ESCALERA DE MANO



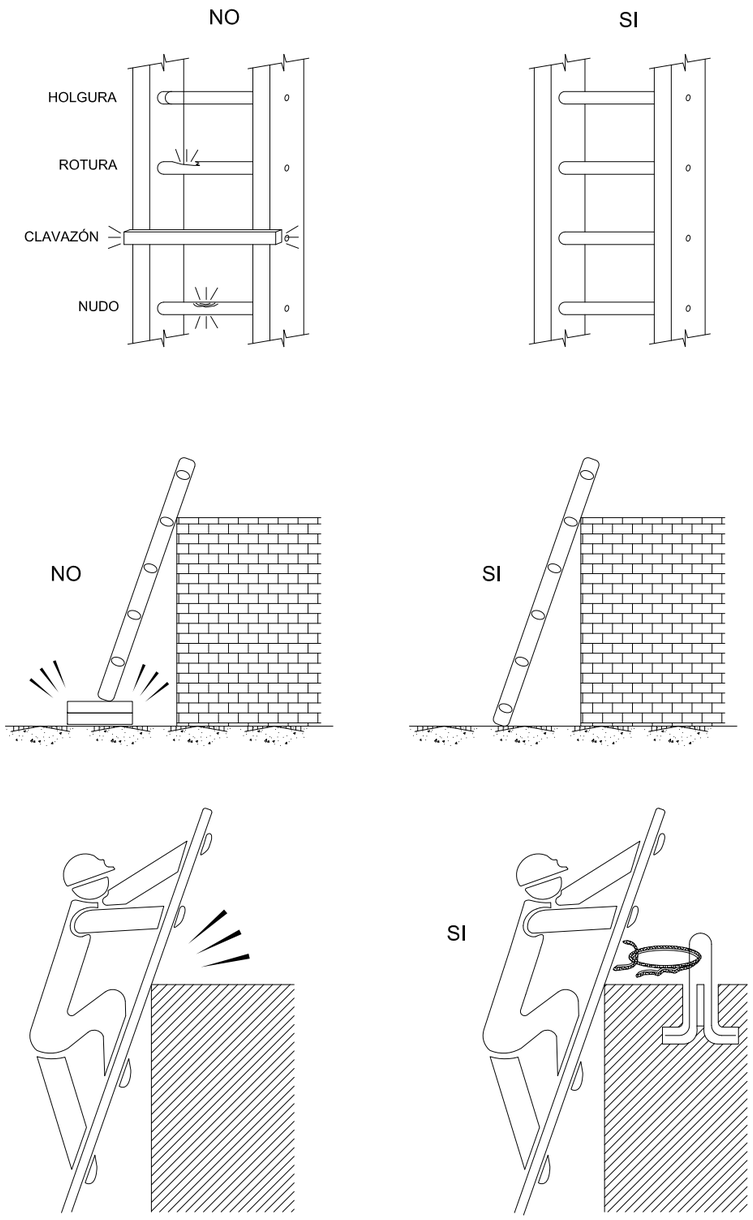




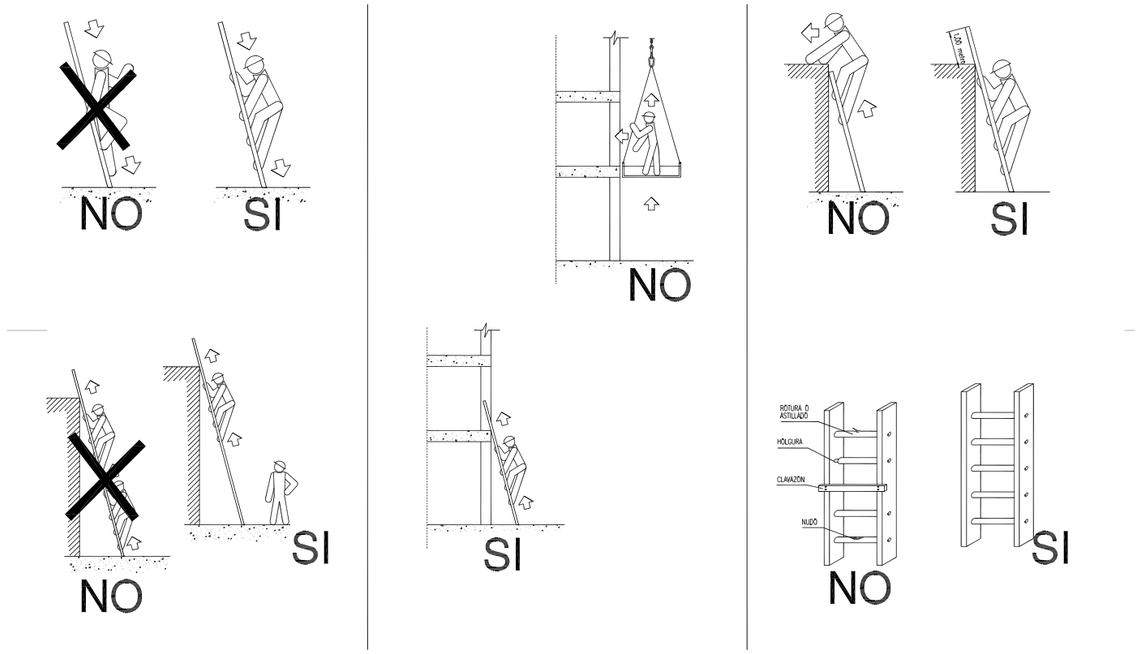




JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES COLECTIVAS	**Nº de plano:** 3 **Hoja 7 de 14**

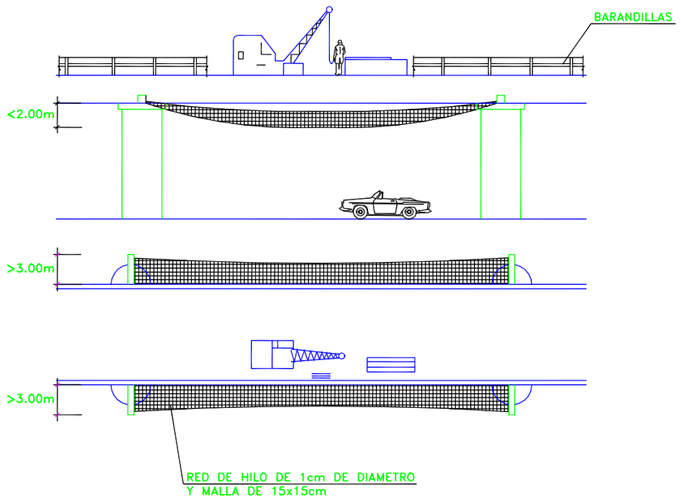


ESCALERAS DE MANO (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)

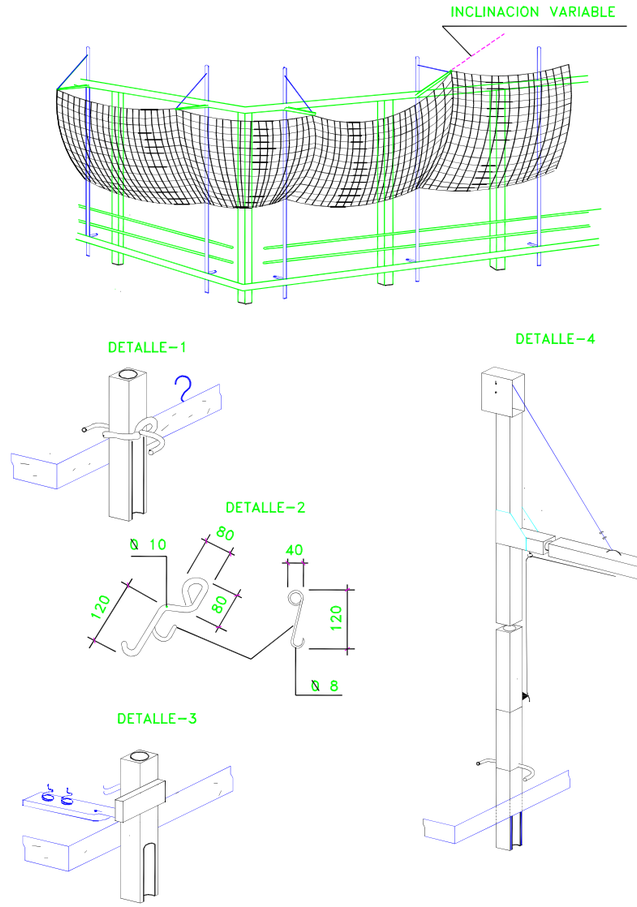


JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES COLECTIVAS	**Nº de plano:** 3 **Hoja** 8 **de** 14

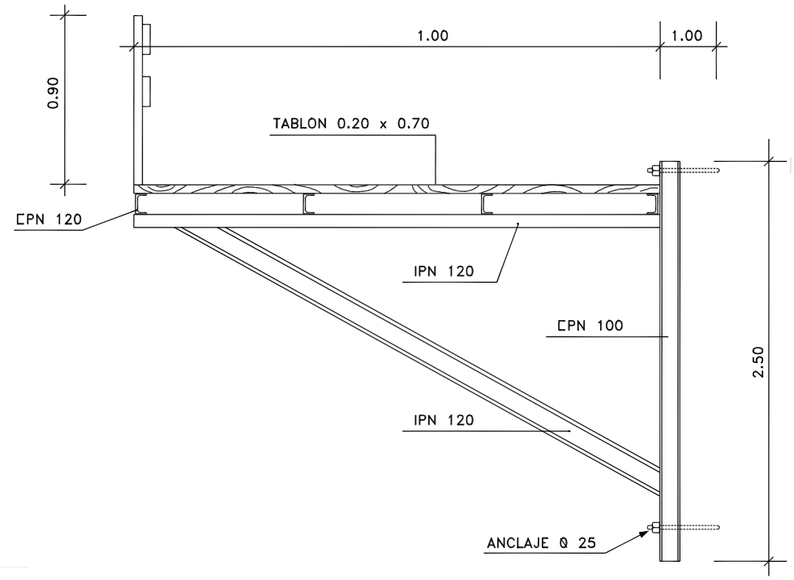
REDES INFERIORES EN TABLEROS



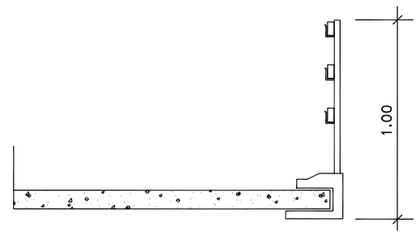
REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METALICO

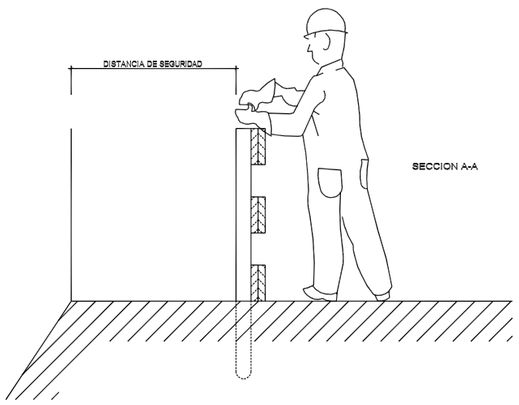


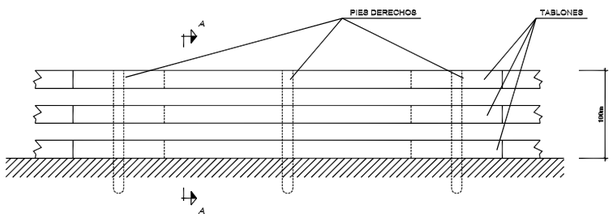
PLATAFORMA DE TRABAJO

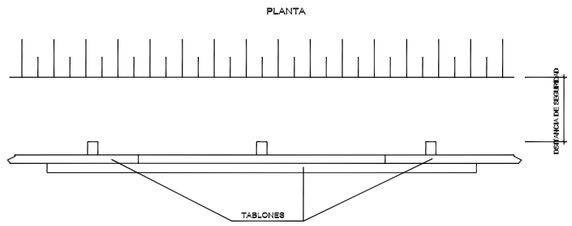


BARANDILLA PARA LOSAS Y TABLEROS



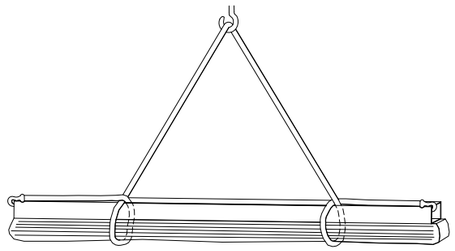




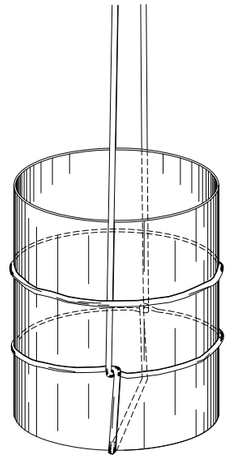


JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES COLECTIVAS	**Nº de plano:** 3 **Hoja** 9 **de** 14

CARGAS Y AMARRES

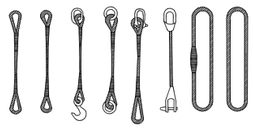


CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)

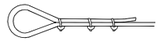


AMARRE DE BIDONES

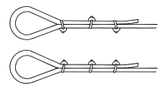
TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS

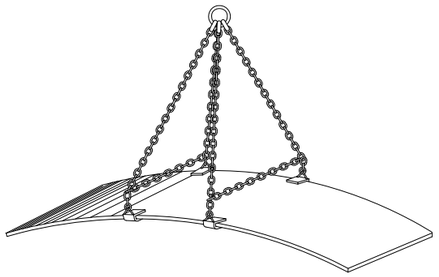


METODO CORRECTO

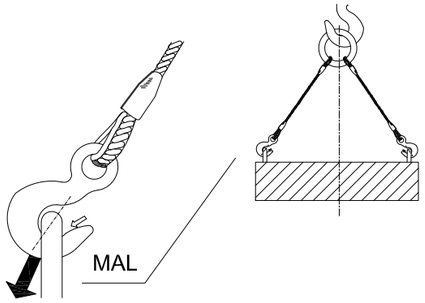


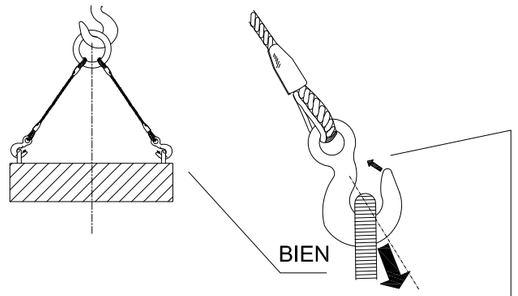
METODOS INCORRECTOS

Diametro del cable	Numero de Perritos	Distancia entre Perritos
Hasta 12 mm	3	6 Di metros
12 mm a 20 mm	4	6 Di metros
20 mm a 26 mm	5	6 Di metros
26 mm a 36 mm	6	6 Di metros



PLANCHA LARGA

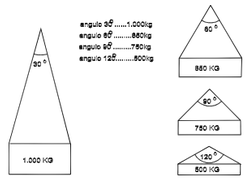




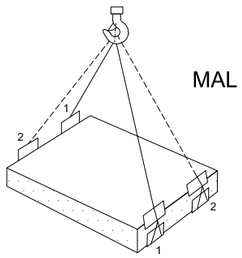
GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)

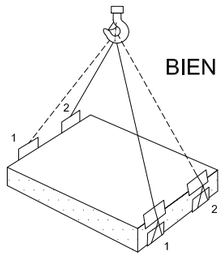
MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

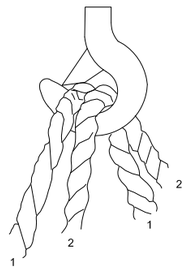


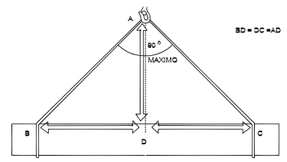
RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA
Y SU ACAPACIDAD DE CARGA





CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

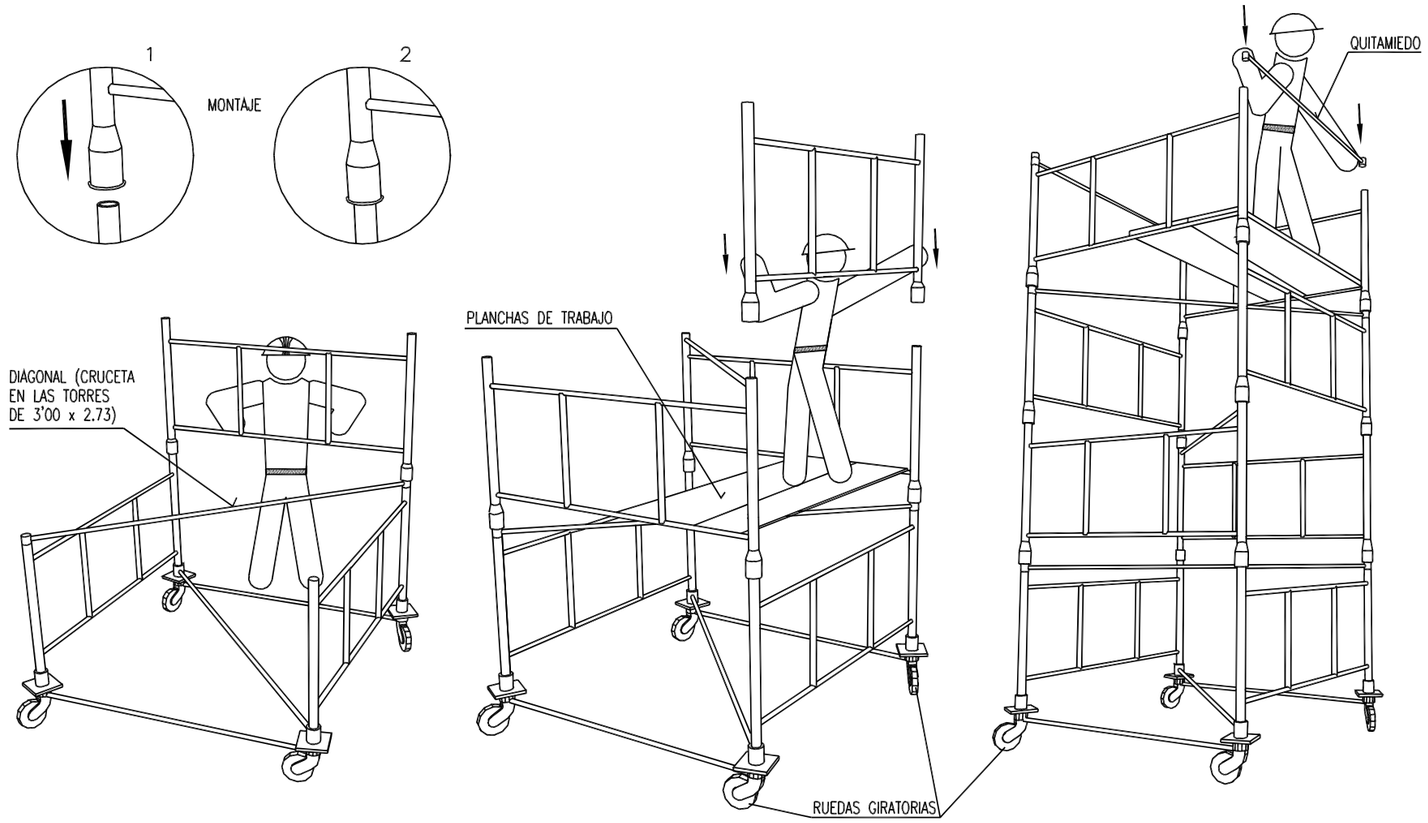




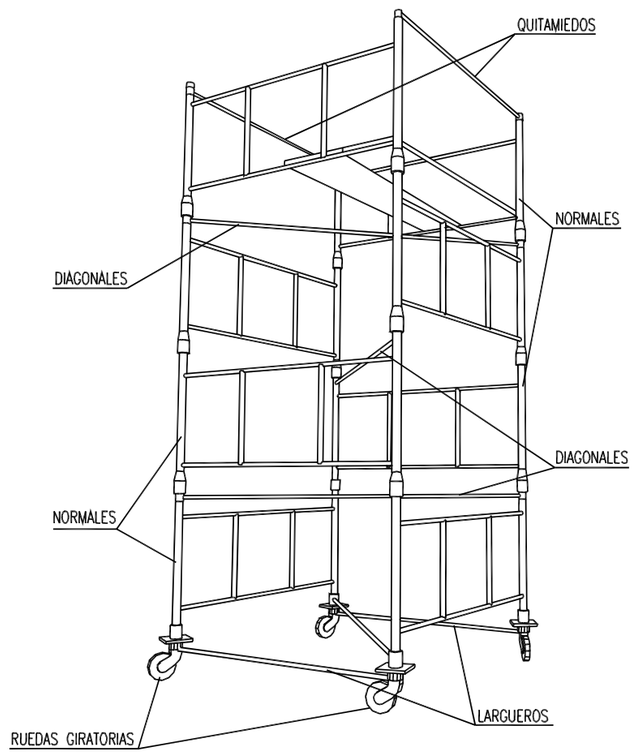
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR
CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES COLECTIVAS	**Nº de plano:** 3 **Hoja** 10 **de** 14

MONTAJE DE TORRES MOVILES



ALTURAS MAXIMAS Y CARGAS ADMISIBLES EN TORRES O CASTILLETES



DESCRIPCION GENERAL DE LAS TORRES :

TORRE DE 2'00 x 2'00 metros de Base. Está formada por elementos de 2'00 x 1'00 metros y diagonales, pudiendo alzanzar una altura máxima de 10 metros sin necesidad de arriostramiento.

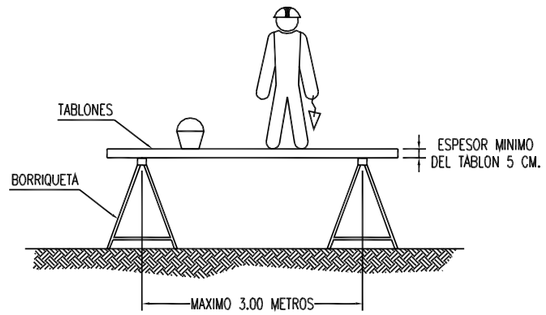
TORRE DE 3'00 x 2'73 metros de Base. Está formada por elementos de 3'00 x 1'00 metros y crucetas, pudiendo alzanzar una altura máxima de 13 metros sin necesidad de arriostramiento.

CARGAS ADMISIBLES	
2400 Kg.	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
2000 Kg.	Para castilletes o torres moviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).
1000 Kg.	Para castilletes o torres moviles sobre ruedas de goma (incluido su peso propio).
ALTURAS MAXIMAS DE TRABAJO	
4 Veces	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
3 Veces	Para castilletes o torres moviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).

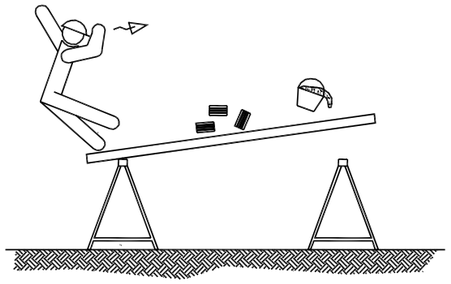
ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.

SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 3 METROS, EXISTE EL PELIGRO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN FLECHAR O INCLUSO LLEGAR A ROMPERSE.

NO SOBRECARGAR LOS TABLONES CON EXCESIVA CANTIDAD DE MATERIALES CONCENTRADOS EN UN MISMO PUNTO QUE PODRIA DESEQUILIBRAR O INCLUSO LLEGAR A PARTIR LOS TABLONES REPARTIE EL PESO DE MANERA UNIFORME Y SIN CARGAS EXCESIVAS.

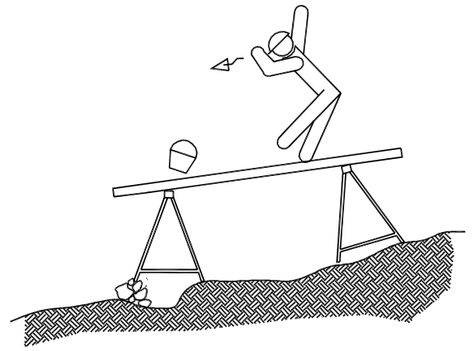


LA ANCHURA MINIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERA DE 60 CENTIMETROS.
LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA IRAN ATADOS O BIEN SUJETOS A LAS BORRIQUETAS.
EN ALTURAS SUPERIORES A 2 METROS, SE DISPONDRAN BARANDILLAS EN TODO EL PERIMETRO.



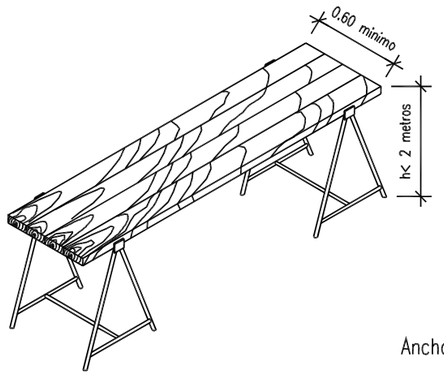
NO APOYARSE EN EL CONJUNTO EN NINGUNO DE SUS EXTREMOS.

NO UTILIZAR PARA EL APOYO DE LOS TABLONES, OTRO ELEMENTO DISTINTO DE LAS BORRIQUETAS.



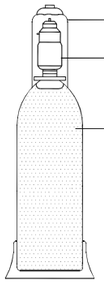
EL CONJUNTO DEBERÁ SER RESISTENTE Y ESTABLE.

AMDAMIO DE BORRIQUETA
Altura de trabajo inferior a 2 metros.



Ancho mínimo de tablones 0.50 metros.

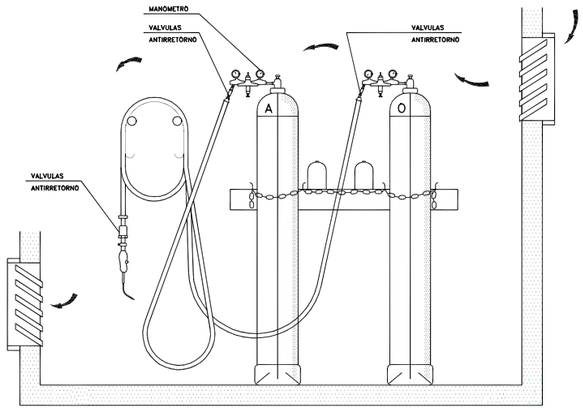
JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	Autor: EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	Sustituye a: - Fecha: MAYO 2018	Escalas: S/E	Título del proyecto: Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	Designación del plano: PROTECCIONES COLECTIVAS	Nº de plano: 3 Hoja 12 de 14



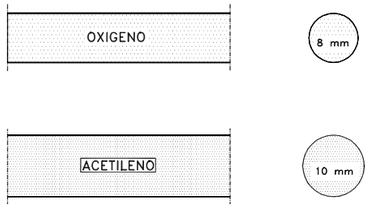
UN LITRO DE ACETONA ABSORBE VEINTICUATRO LITROS DE ACETILENO

A 15 Kg/cm2 ABSORBE 360 LITROS DE DICHO GAS

INSTALACION DE BOMBAS DE OXIGENO Y ACETILENO



MANGUERAS

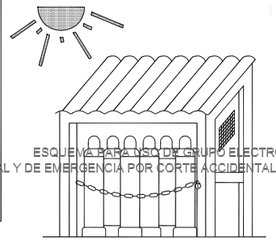


RESISTENCIA A LA PRESION

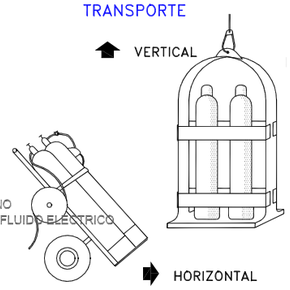
HASTA 15 Kg/cm2 CUANDO LA PRESION DE CONDUCCION DE LOS GASES SEA INFERIOR A 1 Kg/cm2

HASTA 25 Kg/cm2 PARA PRESIONES SUPERIORES A 1 Kg/cm2

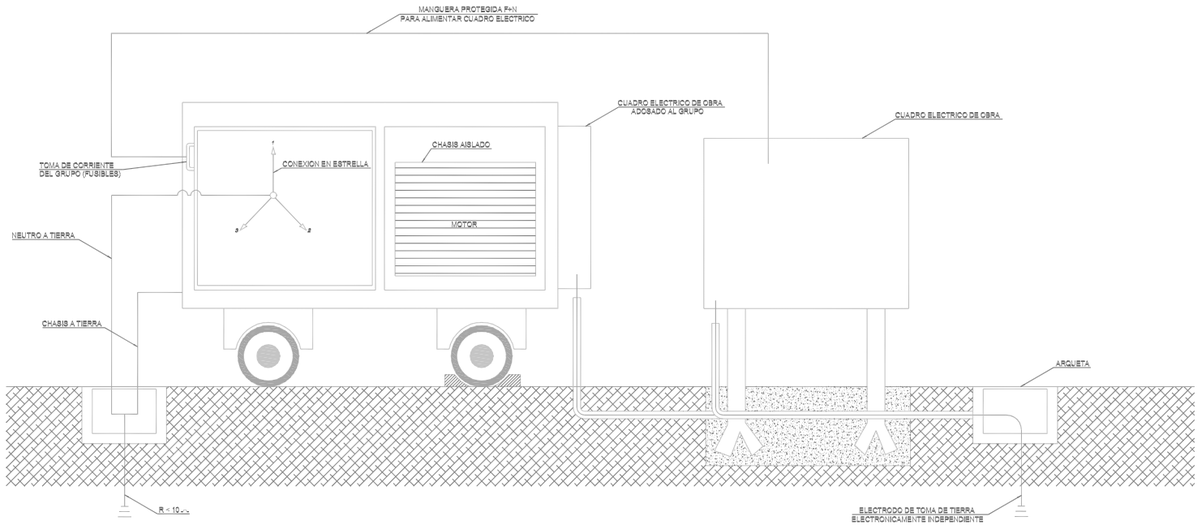
ALMACEN



TRANSPORTE

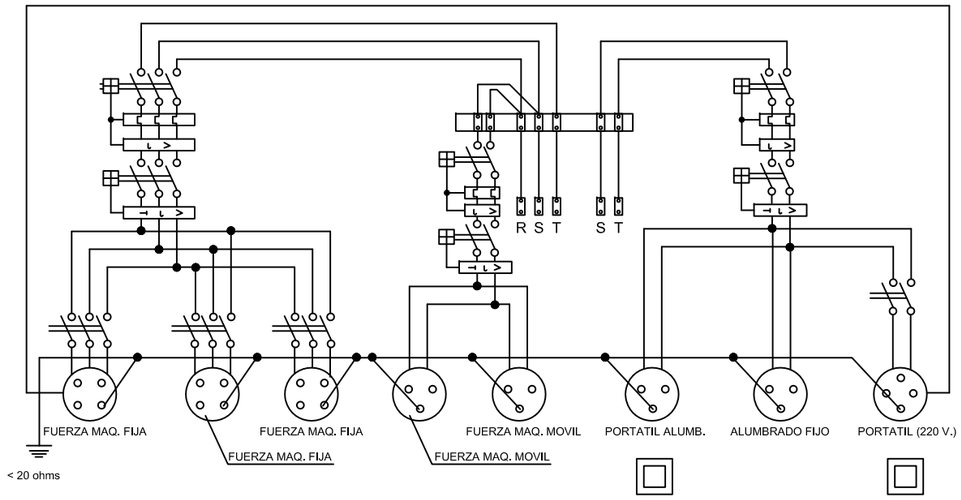


ESQUEMA PARA USO DE GRUPO ELECTROGENO
OPERACIONAL Y DE EMERGENCIA POR CORTE ACCIDENTAL DEL FLUIDO ELECTRICO

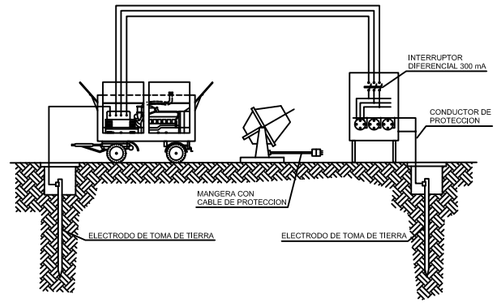


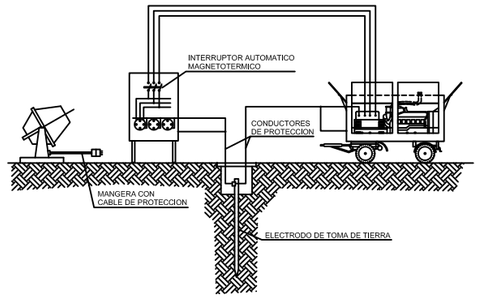
JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES COLECTIVAS	**Nº de plano:** 3 **Hoja** 13 **de** 14

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA



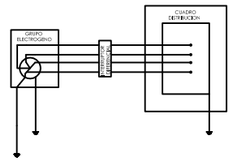
INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS



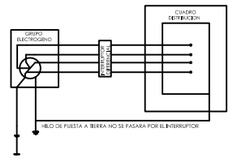


ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA

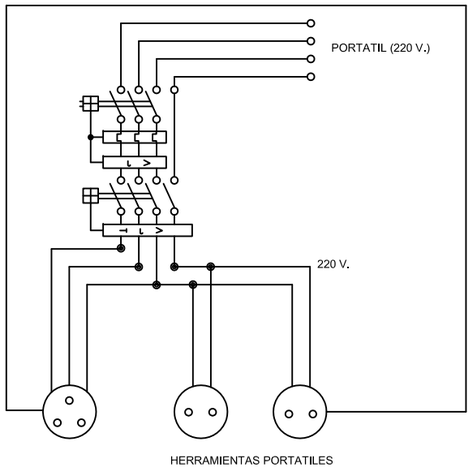


B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



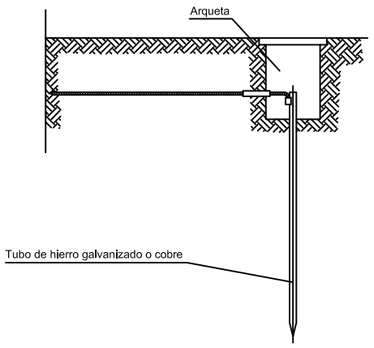
- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO
- EL NEUTRO ESTARA CONECTADO A TIERRA ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE
- LA CARCASA DEL GRUPO

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL



Cuadro con protección frente a cortocircuitos y corrientes de defecto.
Se instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilización.

DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA

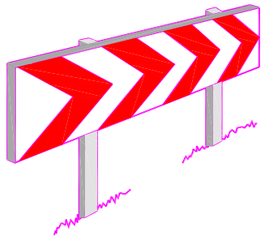


Las picas de acero galvanizado seran como minimo de 25 mm. de diametro.
Las picas de cobre seran como minimo de 14 mm. de diametro.
Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendran como minimo 60 mm. de lado.
Los cables de union entre electrodos o entre electrodos y el cuadro electrico de obra, no tendran una seccion inferior a 16 mm2.
Los conductores de proteccion estaran incluidos en la manguera que alimenta las maquinas a proteger y se distinguira por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.
La seccion del conductor de proteccion sera como minimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que este ubicado en el mismo cable o canalizacion que estos ultimos.
Si el conductor de proteccion no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la seccion minima obtenida en la tabla debera ser como minimo 4 mm2.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm2)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm2)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

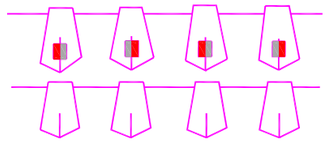
JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** PROTECCIONES COLECTIVAS	**Nº de plano:** 3 **Hoja** 14 **de** 14

ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION



PANELES DIRECCIONALES
PARA CURVAS

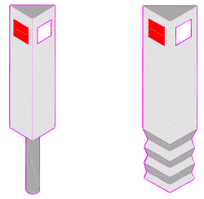
PANELES DIRECCIONALES
PARA OBRAS



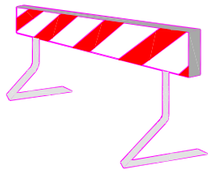
CORDON DE BALIZAMIENTO

PORTALAMPARAS DE PLASTICO

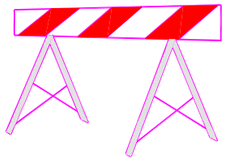
CORDON DE BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO



HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION
LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO

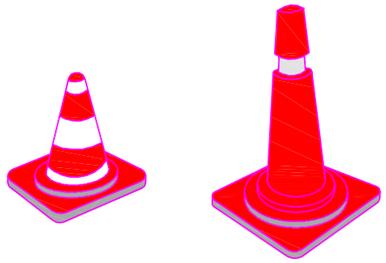


VALLA DE OBRA
MODELO 1

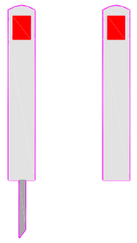


VALLA DE OBRA
MODELO 2

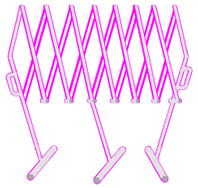
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



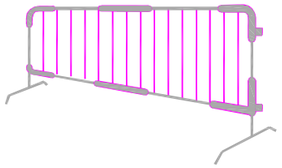
CONOS DE GOMA



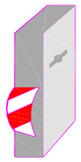
HITOS DE P.V.C.



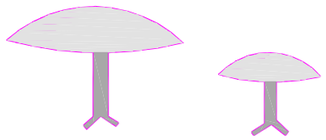
VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCION DE
PEATONES TIPO AYUNTAMIENTO

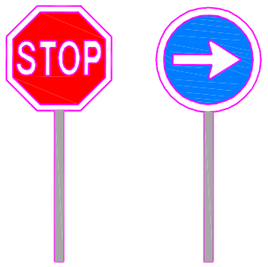


CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

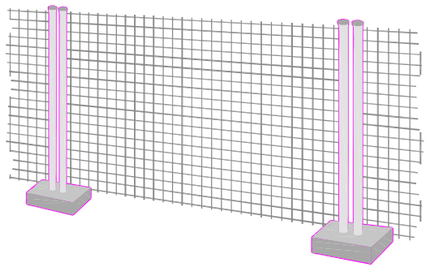


CLAVOS DE DESACELERACION

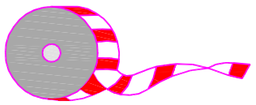
LAMPARA AUTONOMA
FIJA INTERMITENTE



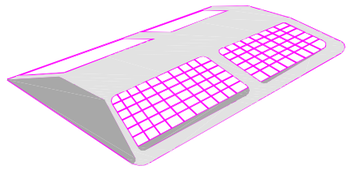
PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION



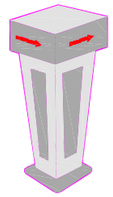
VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA



CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



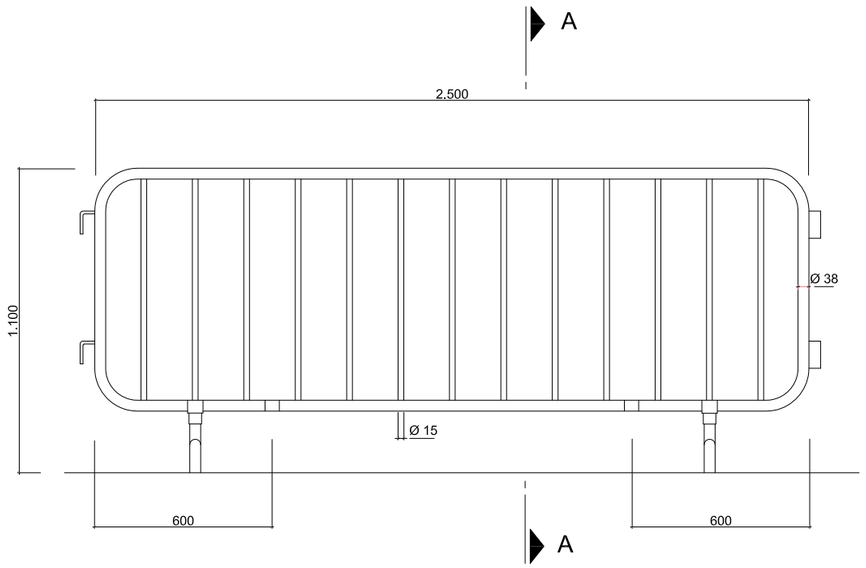
CAPTAFAROS HORIZONTAL
(OJO DE GATO)

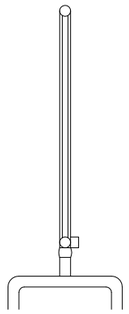


HITOS LIMINOSO

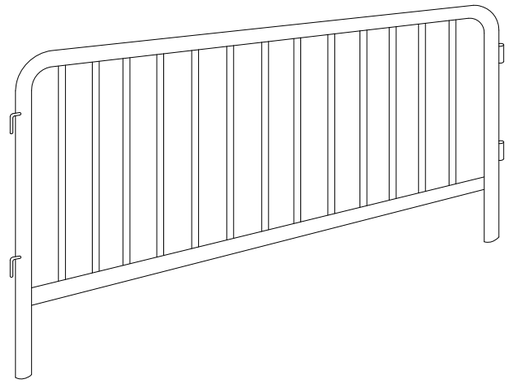
JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	**Nº de plano:** 4 **Hoja** 1 **de** 8

VALLAS METÁLICAS





SECCIÓN A - A



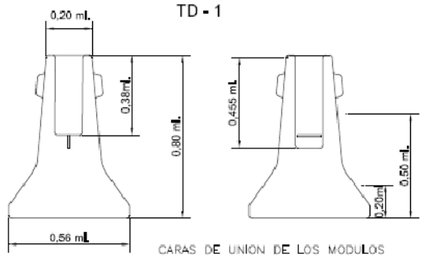
DE 2.50 m. DE LONGITUD Y 1.10 m. DE ALTURA. PROVISTA DE ENGANCHES LATERALES CON EL FÍN DE ALINEARSE UNAS CON OTRAS

NOTA:

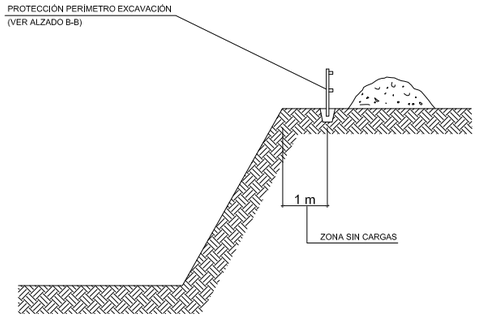
LOS ELEMENTOS DE APOYO DEBERÁN ASEGURAR LA COMPLETA ESTABILIDAD DEL PALENQUE

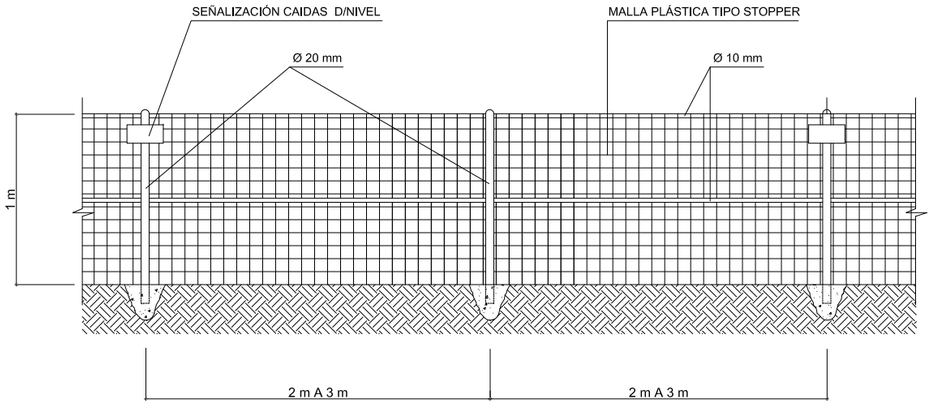
BARRERA DE POLIESTER REFORZADO LASTRADA

TD - 1



PROTECCIÓN EXCAVACIÓN





ALZADO B-B

JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	**Nº de plano:** 4 **Hoja 2 de 8**

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PANEL VERTICAL
TB-8		PANEL VERTICAL ALTO

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-6		PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO
TR-400a		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-400b		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-401a		PASO OBLIGATORIO
TR-401b		PASO OBLIGATORIO
TR-500		FIN DE PROHIBICIONES

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-206		LIMITACION DE ALTURA
TR-301		VELOCIDAD MAXIMA
TR-302		GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO
TR-303		GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO
TR-305		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO
TR-306		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA
TL-12		SEMAFORO

SEÑALES DE PELIGRO

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TP-16a		RESALTO
TB-16b		BADEN
TP-17		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA
TP-17a		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA
TP-17b		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA
TP-18		OBRAS
TP-19		CONGESTION
TP-20		SEMAFORO

SEÑALES MANUALES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TM-1		DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO
TM-2		DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO

SEÑALES DE ADVERTENCIA

ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
SIGN	DIBUJO	COLOR	SEG	CONT	
RIESGO INCENDIO MAT. INFLAMABLES		ROJO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO EXPLOSION MAT. EXPLOSIVAS		ROJO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS		ROJO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		BLANCO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		BLANCO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		ROJO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE SALVAMENTO

ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
SIGN	DIBUJO	COLOR	SEG	CONT	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
CAMILLA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION CAMILLA SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA CAMILLA SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
SIGN	DIBUJO	COLOR	SEG	CONT	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS LOCALIZACION		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

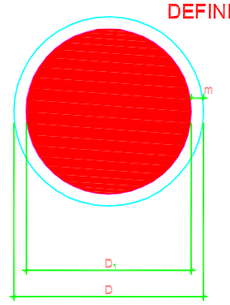
ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
SIGN	DIBUJO	COLOR	SEG	CONT	
LOCALIZACION DUCHA		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA DUCHA		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA		BLANCO	VERDE	BLANCO	

JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	**Nº de plano:** 4 **Hoja** 3 **de** 8

SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO

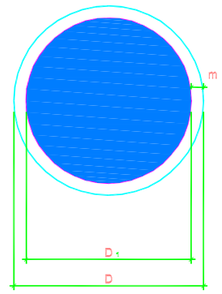
SEÑALES DE PROHIBICION

DEFINICION GEOMETRICA



DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3

PRESCRIPCION

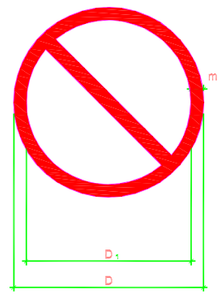


DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3

OBLIGACION

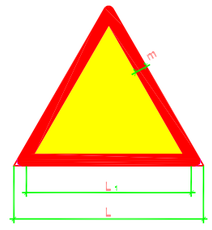
SEÑALES DE OBLIGACION

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3

PROHIBICION



DIMENSIONES EN mm		
L	L_1	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3

PELIGRO

JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	Autor: EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	Sustituye a: - Fecha: MAYO 2018	Escalas: S/E	Título del proyecto: Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	Designación del plano: SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	Nº de plano: 4 Hoja 4 de 8

SEÑALES FIJAS DE ADVERTENCIA

SEÑAL 1
PELIGRO RIESGO ELECTRICO

SEÑAL 2
PELIGRO TOCAR CABLE
DE ALTA TENSION

SEÑAL 3
RIESGO DE CAIDA
AL MISMO NIVEL

SEÑAL 4
RIESGO DE CAIDA
A DISTINTO NIVEL

SEÑAL 5
PELIGRO DE EXPLOSION

SEÑAL 6
PELIGRO DE INCENDIO

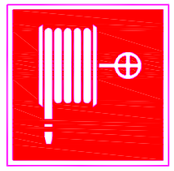
SEÑAL 7
CARGA SUSPENDIDA

SEÑAL 8
DESPRENDIMIENTO

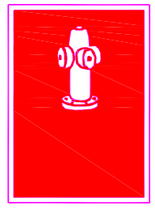
SEÑAL 9
PELIGRO SIN DEFINIR

SEÑALES FIJAS DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS VIAS DE EVACUACIÓN E INFORMATIVAS

SEÑAL 13

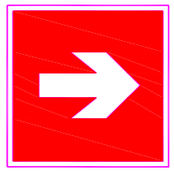


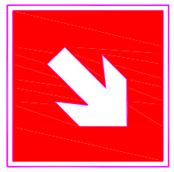
SEÑAL 14



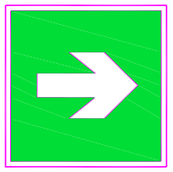
SEÑAL 15

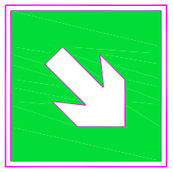
SEÑAL 16



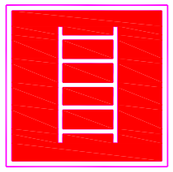


SEÑAL 17





SEÑAL 18



SEÑAL 19

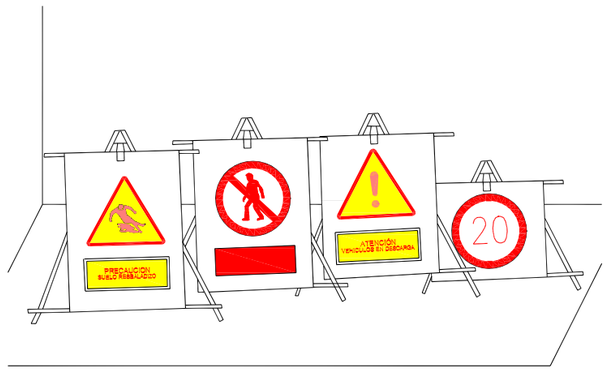
SEÑAL 20

SEÑAL 21

NOTA:
LAS SEÑALES DE LA 13 A LA 21 DESCRIBEN UNA SERIE DE SEÑALES QUE SERVIRAN A LOS TRABAJADORES PARA INDICARLES LA EXISTENCIA DE ZONAS DE EMERGENCIA, EQUIPOS CONTRA INCENDIOS, UBICACION DE LAS ESCALERAS DE INCENDIO Y DE LOS BOTIQUINES.

JUNTA DE ANDALUCIA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO **Nº de plano:** 4 **Hoja** 5 **de** 8

SEÑAL 32
SEÑALES MÓVILES



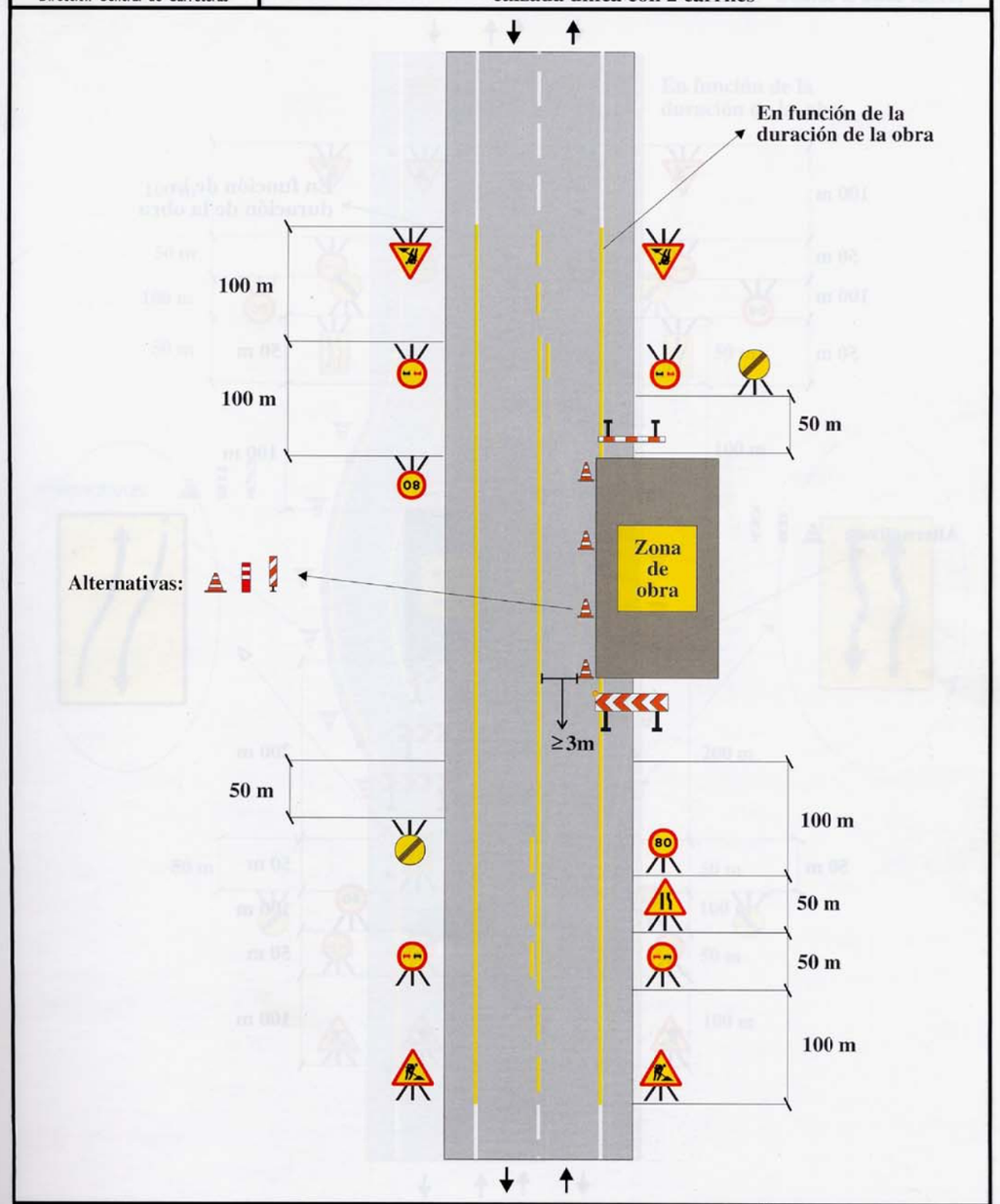
SEÑAL 33
SEÑALES TEMPORALES

JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	**Nº de plano:** 4 **Hoja** 6 **de** 8

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles

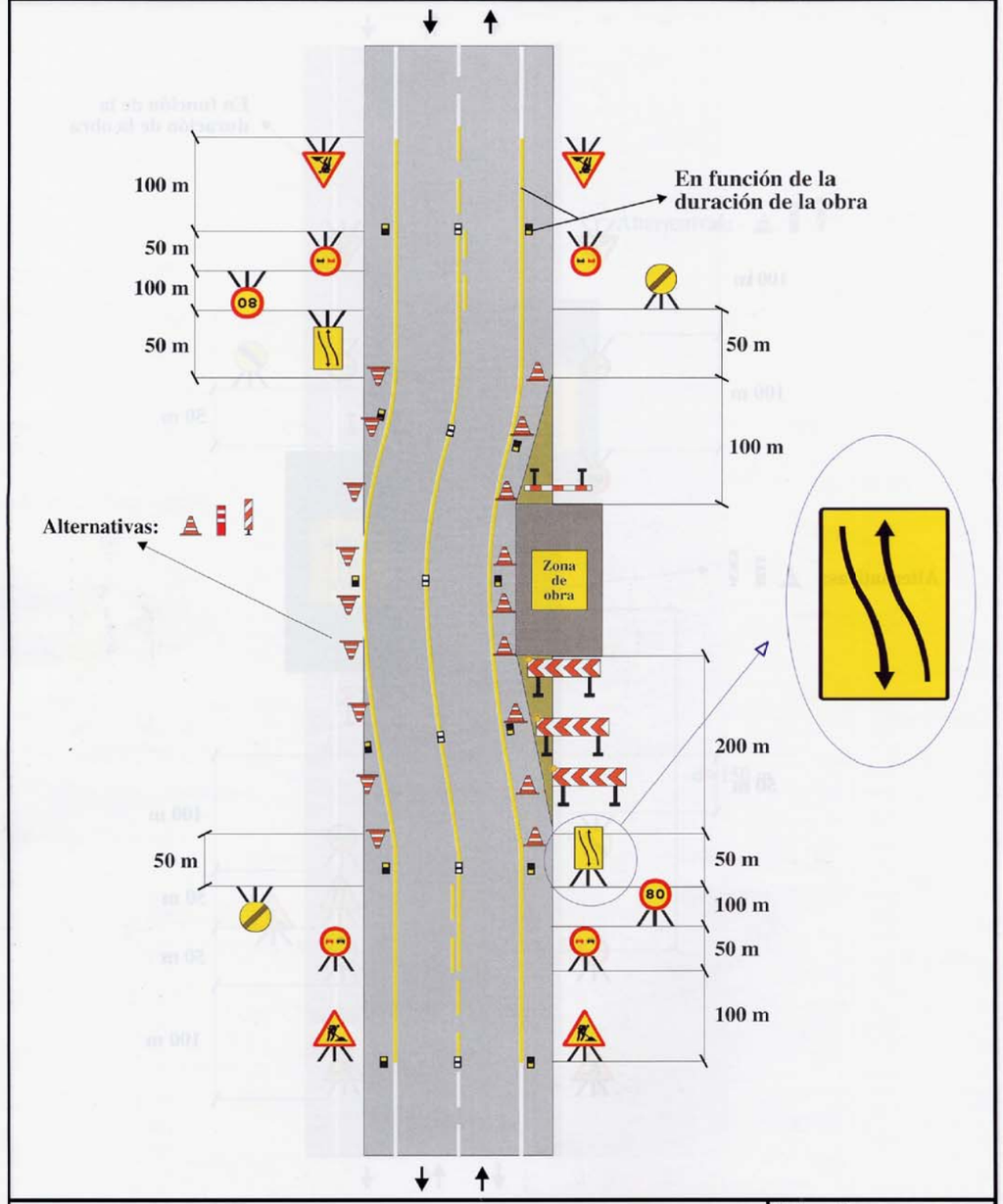


Zona de obra: En el arcén y parte de carril	Ejemplo: 1.3
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	Figura: A2/2

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles



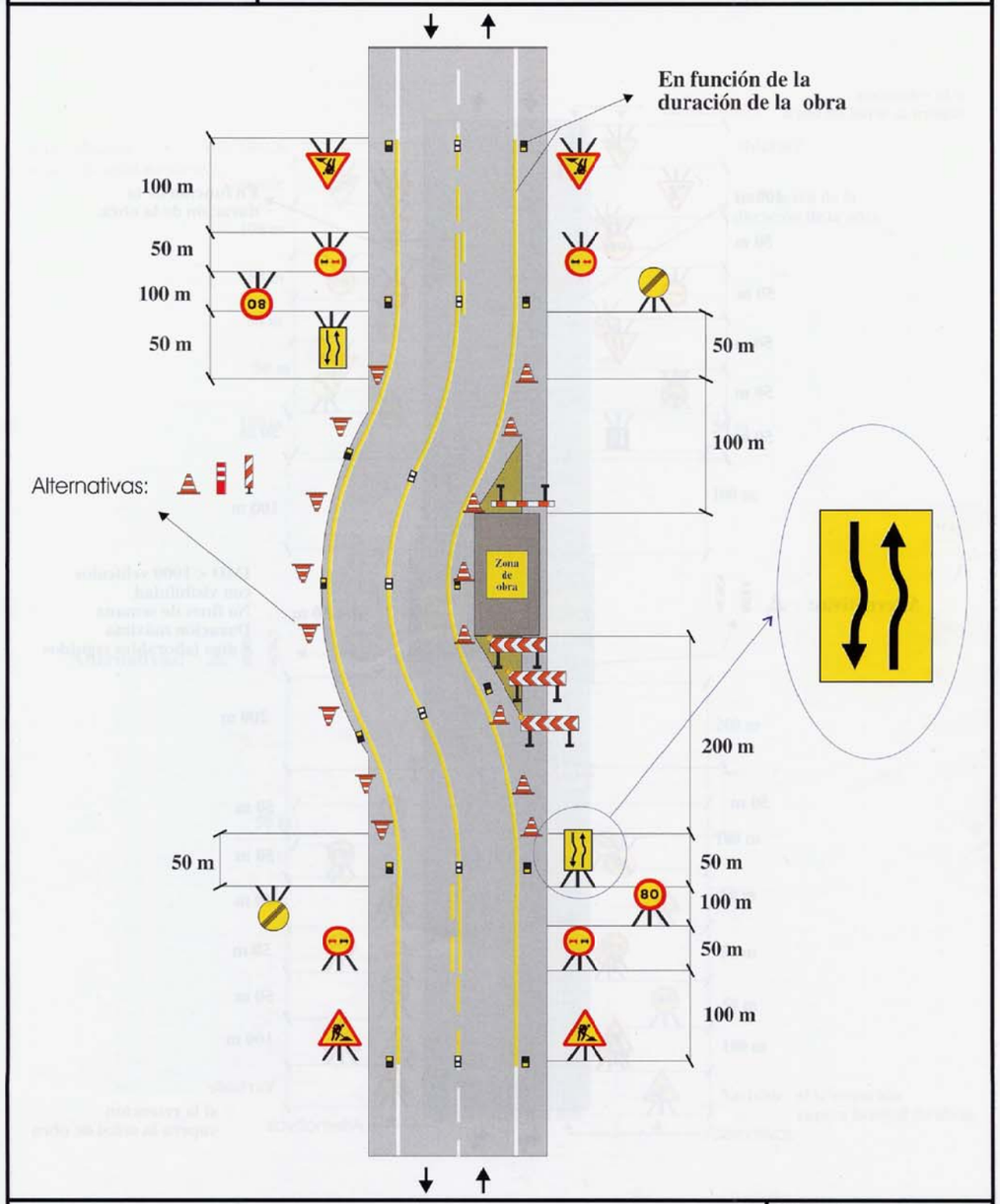
Zona de obra: En el arcén y parte de carril	Ejemplo: 1.4
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	Figura: A5/3

JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	Autor: EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	Sustituye a: - Fecha: MAYO 2018	Escalas: S/E	Título del proyecto: Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	Designación del plano: SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	Nº de plano: 4 Hoja 7 de 8

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles

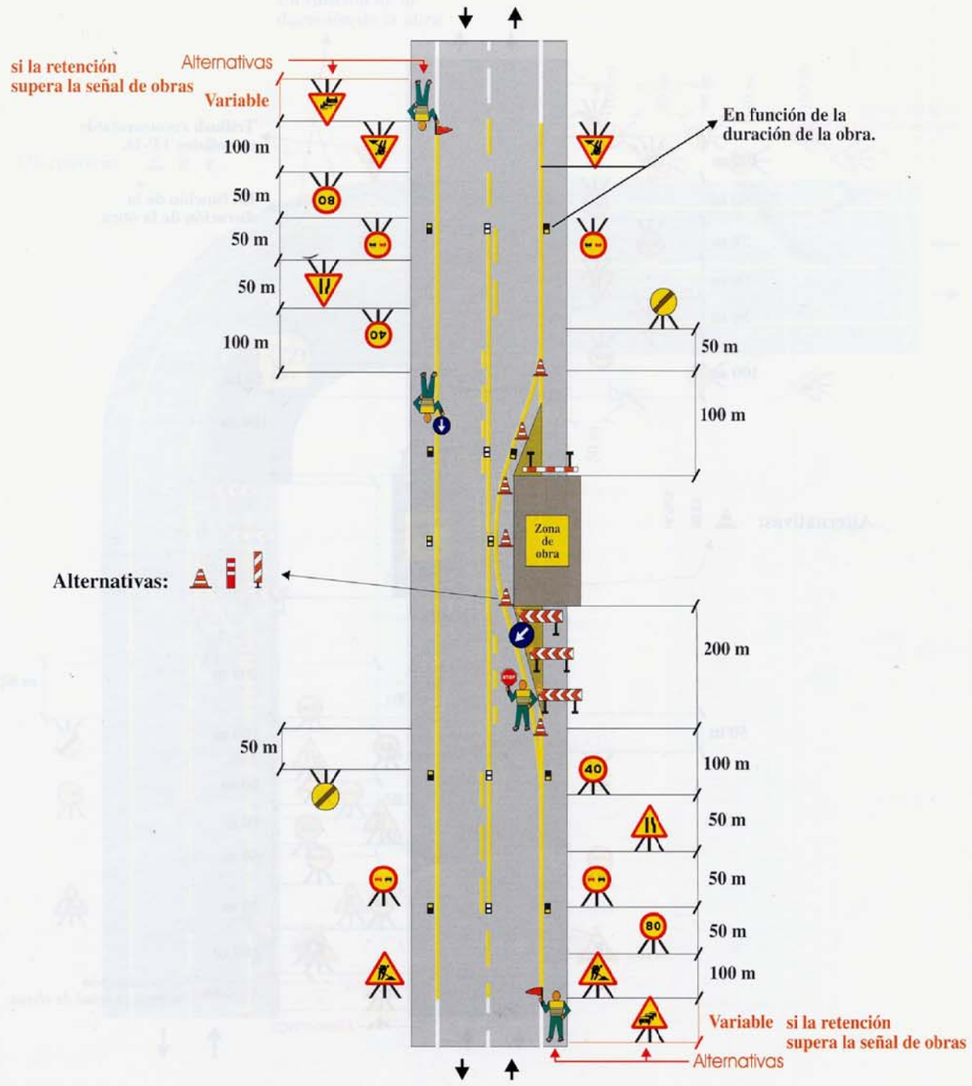


Zona de obra: En el arcén y carril con ampliación de plataforma	**Ejemplo:** 1.5
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	**Figura:** A5/3

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

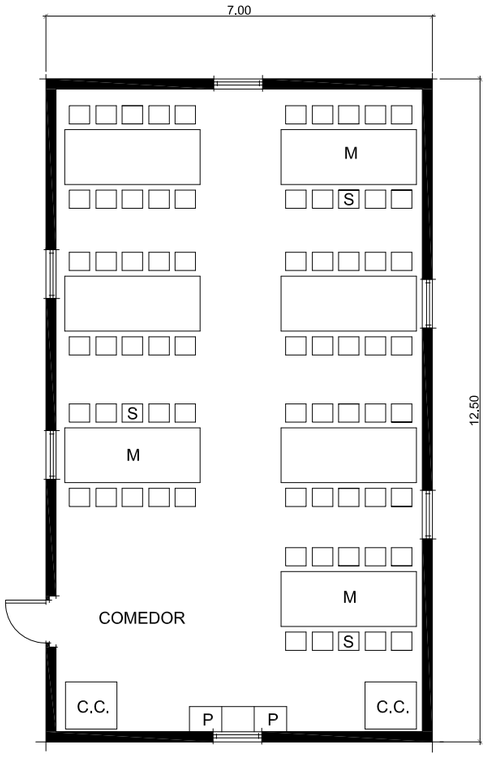
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles

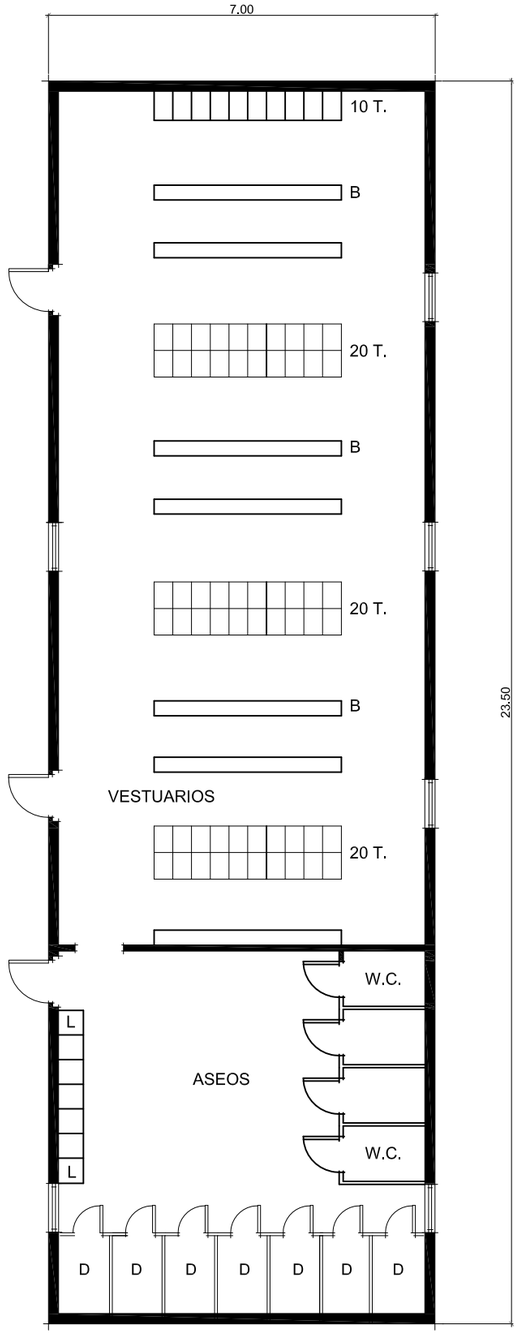


Zona de obra: Dejando libre un carril (solo trabajos diurnos)	**Ejemplo:** 1.7
Por ejemplo: Obras diversas	**Figura:** A6/4

JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** S/E	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	**Nº de plano:** 4 **Hoja** 8 **de** 8

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR-MÓDULOS TIPO





LEYENDA

T. TAQUILLA

B. BANCO

D. DUCHA

L. LAVABO

C.C. CALIENTA COMIDAS

P. PILA LAVAVAJILLAS

M. MESA

S. SILLA

JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	Autor: EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	Sustituye a: - Fecha: MAYO 2018	Escalas: S/E	Título del proyecto: Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	Designación del plano: PROTECCIONES INDIVIDUALES	Nº de plano: 5 Hoja 1 de 1

DOCUMENTO 3.-PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE SEGURIDAD Y SALUD
1.1 Generalidades
1.2 Definiciones y funciones de las figuras participantes en el proceso de construcción
1.2.1 Promotor
1.2.2 Proyectista
1.2.3 Contratista
1.2.4 Subcontratista
1.2.5 Dirección Facultativa
2.- NORMATIVA APLICABLE AL CONJUNTO DE LA OBRA EN SEGURIDAD Y SALUD
3.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
3.1 Condiciones generales
3.2 Condiciones técnicas específicas de instalación y utilización de las protecciones colectivas
3.2.1 Anclajes de cinturones y arneses de seguridad
3.2.2 Cables fiadores para cinturones y arneses de seguridad
3.2.3 Vallas autos portantes para cerramiento perimetral de los recintos de obra
3.2.4 Vallas móviles
3.2.5 Barandillas de madera sobre pies derechos por hinca en terrenos
3.2.6 Malla de balizamiento
3.2.7 Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa
3.2.8 Plataformas de trabajo
3.2.9 Andamios tubulares metálicos
3.2.10 Pasarelas de seguridad de madera sobre zanjas
3.2.11 Lámparas portátiles de seguridad para iluminación eléctrica
3.2.12 Interruptor diferencial de 300 miliamperios, calibrado selectivo
3.2.13 Interruptor diferencial de 30 miliamperios, calibrado selectivo
3.2.14 Interruptores diferenciales de 30 miliamperios
3.2.15 Toma de tierra normalizada general de obra
3.2.16 Transformador de energía eléctrica con salida a 24 voltios (1.000 w)
3.2.17 Pórtico limitador de gálibo en paso bajo líneas eléctricas
3.2.18 Topes delimitadores para vehículos
3.2.19 Pasillos o marquesinas de seguridad
3.2.20 Redes de seguridad
3.2.21 Red tensa sobre taludes, como avisadores por desprendimientos
3.2.22 Entibación blindaje metálico para zanjas
3.2.23 Tapas de madera para encofrados huecos horizontales
3.2.24 Jaulas de soldador
3.2.25 Eslingas
3.2.26 Escaleras de mano
3.2.27 Extintores de incendios
3.2.28 Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución
4.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES
4.1 Condiciones generales
4.2 Condiciones técnicas específicas
4.2.1 Cascos de protección para la industria
4.2.2 Guantes de seguridad
4.2.3 Calzado de seguridad
4.2.4 Protectores oculares
4.2.5 Protectores auditivos
4.2.6 Dispositivos anticaídas
4.2.7 Equipo de protección para trabajos de soldadura
4.2.8 Botas impermeables al agua y a la humedad
4.2.9 Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)
4.2.10 Mascarilla anti polvo
4.2.11 Chalecos reflectantes
4.2.12 Cinturón antivibratorio
4.2.13 Faja elástica para sobreesfuerzos
4.2.14 Protección contra sierras de cadena
4.2.15 Guantes aislantes de la electricidad
4.2.16 Botas aislantes de la electricidad
4.2.17 Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión
4.2.18 Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de Alta Tensión
4.3 Mantenimiento y Sustitución
5.- CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
6.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES Y MÁQUINAS
7.- CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA
8.- CONDICIONES DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA
8.1 Extintores contra incendios
8.2 Mantenimiento de los extintores
8.3 Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores contra incendios
9.- OTRAS CONDICIONES
9.1 Formación e información
9.2 Servicio de prevención
9.3 Comité de seguridad y salud
9.4 Prevención de daños a terceros
9.5 Condiciones que deben cumplir los locales de higiene y bienestar
9.5.1 Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos
9.5.2 Materiales
9.5.3 Instalaciones
9.5.4 Botiquines
9.6 Servicio y reconocimiento médico
9.7 Normas y tipo de señalización
10.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS
10.1 Obligaciones del Promotor
10.2 Obligaciones de contratistas y subcontratistas
10.3 Obligaciones de los trabajadores autónomos
10.4 Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos
10.5 Coordinador en materia de Seguridad y Salud
11.- SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA
12.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
13.- AVISO PREVIO

14.- COMUNICACIÓN DE APERTURA
15.- LIBRO DE INCIDENCIAS
16.- ACCIDENTES
16.1 Actuación en caso de accidentes
16.2 Parte Oficial de accidentes de trabajo
16.3 Parte de accidentes sin baja
17.- NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD
17.1 Mediciones
17.2 Valoraciones económicas
17.2.1 Relaciones valoradas
17.2.2 Certificaciones
17.2.3 Revisiones de precios
18.- CLÁUSULAS PENALIZADORAS
18.1 Rescisión del contrato
18.2 Cláusulas penalizadoras
19.- FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS
19.1 Interpretación de los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud
19.2 Interpretación de los documentos del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo aprobado

1. - DEFINICIÓN Y ÁMBITO DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.1 Generalidades

Los documentos que definen el estudio de seguridad y salud son: Memoria, Planos, Pliego de condiciones particulares y Presupuesto. Todos ellos se entienden documentos contractuales para la ejecución de la obra.

Todos los documentos que integran este estudio de seguridad y salud son compatibles entre sí; se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable, son parte del proyecto de ejecución de la obra.

1.2 Definiciones y funciones de las figuras participantes en el proceso de construcción

Se describen a continuación de forma resumida las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

En este trabajo, a título descriptivo, se entiende por promotor, la figura expresamente definida en el artículo 2, definiciones de Real Decreto 1.627/1.997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción.

1.2.1 Promotor

Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, dirección facultativa, coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de la obra, y contratista o contratistas en su caso. Es por el RD. 171/2004, de 30 de enero, es el “titular del centro de trabajo” (obra) En los contratos a suscribir con cada uno de ellos, puede establecer condiciones restrictivas o exigencias contractuales para la relación coherente entre todos ellos.

Especial importancia puede tener las que se introduzcan en el contrato con el contratista en relación con:

1. El establecimiento de las limitaciones para la subcontratación evitando la sucesión de ellas.
2. Exigencias sobre la formación que deben disponer los trabajadores que accedan en función de la complejidad de los trabajos.
3. Exigencia sobre la solvencia técnica de las empresas subcontratadas por el contratista o contratistas en su caso, y forma de acreditarlo, con el objetivo de reforzar la posición de los técnicos para conseguir el cumplimiento de la Ley.
4. Disposición de la organización tanto de medios humanos o materiales a implantar en obra, así como la maquinaria o medios auxiliares más adecuados al proceso.
5. Respaldar las exigencias técnicas que se traten en los documentos a elaborar por el proyectista y el coordinador en materia de seguridad y salud.

Debe propiciar la relación fluida y la cooperación entre el proyectista y el coordinador para la coherencia documental entre las prescripciones que establezcan el proyecto y el estudio de seguridad y salud.

Estas designaciones, debe realizarlas en función de la competencia profesional en el caso de los técnicos, y de la solvencia técnica en el del contratista. En el caso de constatar una decisión errónea en cuanto a la carencia de competencia de alguno de los agentes, debería proceder a rectificar de inmediato y ello cuantas veces fuera necesario con el objetivo de poder garantizar el cumplimiento legal derivado de la falta de cualificación en materia de seguridad y salud.

Para garantizar la eficacia de sus decisiones, deberá contar con el asesoramiento técnico que se requiera para cada caso y la acreditación documental de la propuesta y sus argumentos técnicos para su constancia.

1.2.2 Proyectista

Elabora el proyecto a construir conteniendo las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran, para que la obra pueda ser ejecutada, haciendo posible que en el mismo, a través de su programación, se cumpla con los Principios de acción preventiva del artículo 15 de la Ley 3171995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Ha de prever la complejidad del proceso para llevar a cabo su construcción pues el proyecto no puede quedarse en mera teoría sino que ha de ejecutarse, describiendo su proceso constructivo y metodología a emplear. En consecuencia, debe tener en cuenta:

1. Las particularidades del solar donde se ha de ubicar la obra, teniendo en cuenta, a modo de ejemplo, los métodos de realización de los trabajos, forma de ejecución y medios emplear, estableciendo en su valoración los precios que aseguren su ejecución correcta.
2. Las especificaciones sobre los materiales e instalaciones de la obra, estableciendo las prescripciones en su ejecución, condiciones de aceptación y rechazo, controles de calidad a que deberán someterse las distintas partes de la obra.
3. Medios auxiliares, maquinaria, equipos, herramientas con descripción de los idóneos para la obra de que se trata.
4. Perfil técnico del contratista al que adjudicar los trabajos de construcción, en relación con la complejidad del proyecto.
5. Programa de obra con análisis del ritmo adecuado y de los plazos parciales de las distintas actividades.
6. Orientaciones coherentes de índole técnica y de apoyo al estudio de seguridad y salud y de complemento a las que el promotor decida incluir como cláusulas en el contrato de ejecución de obras.
7. En la toma de decisiones constructivas y de organización durante la redacción del proyecto ha de tener en cuenta el contenido preventivo del estudio de seguridad y salud que se está elaborando simultáneamente.

Todos los documentos del Proyecto han de tener su utilidad durante la ejecución, debiendo tener contenido suficiente para permitir que la Dirección de obras la realice otro técnico distinto al que ha elaborado el proyecto, pudiendo además realizar su trabajo sin ninguna dificultad con la única referencia del Proyecto.

1.2.3 Contratista

Se entiende definido por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre, y por la Ley de Ordenación de la Edificación. Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto uno de cuyos capítulos es el estudio de seguridad y salud.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

1. Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos, de parte de la obra y en ocasiones de la totalidad, imponiendo las condiciones en las que han de prestarse estos trabajos.
2. Establece las condiciones de trabajo en la obra, empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
3. Analiza el estudio de seguridad y salud redactado por el coordinador de seguridad y salud, y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él mismo como contratista, conformando

tras negociación al efecto con los implicados, su plan de seguridad y salud que será la guía preventiva durante la ejecución.
4. Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorias.
5. Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
6. Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
7. Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
8. Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

1.2.4 Subcontratista

Se entiende definido por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre. Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante la información sobre los riesgos de su actividad, los procedimientos que va a aplicar para evitarlos y la prevención que debe aplicar es su caso y al respecto, su contratante.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

1. Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.
2. Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
3. En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del estudio de seguridad y salud, que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra, para acordar la parte el plan de seguridad y salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.
4. Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.
5. Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.
6. Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
7. Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
8. Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

1.2.5 Dirección Facultativa

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante. En ella está integrado como un miembro más el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Su actuación debe sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre promotor y contratista y el contenido del proyecto de ejecución. Como funciones de mayor interés en relación con los objetivos preventivos, se señalan:

1. Verificar previamente la coherencia entre los documentos contractuales, advirtiendo las disfunciones que se observen.
2. Dirigir y verificar los procesos y métodos establecidos en proyecto, adecuándolos en su caso a los requerimientos que se planteen durante la ejecución.
3. Da instrucciones complementarias para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas y en coherencia con los documentos contractuales tanto de índole técnica como económica, teniendo en cuenta en todo caso no modificar las condiciones de trabajadores a efectos de seguridad y salud, las económicas establecidas para empresas y trabajadores autónomos, y las de calidad de los futuros usuarios.
4. Conocer y controlar las condiciones de puesta en obra, los métodos de control establecidos por los empresarios, y proceder a la aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas en relación con las exigencias de calidad establecidas en el proyecto y contrato.
5. Colaborar con su cliente, el promotor, en la mejor elección del contratista y las condiciones del contrato para una mayor eficacia.
6. Colaborar con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para el cumplimiento de sus fines, y con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si observara durante su actividad en obra incumplimiento grave en materia de seguridad, que pusiera en peligro la integridad de los participantes en la ejecución.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

Esta figura está expresamente definida por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre. Es contratado por el promotor obligado, con las funciones en obra reguladas entre otros artículos, por el artículo 8 del RD 1.627/1997, de 24 de octubre.

Su misión ha de comenzar al tiempo que la concepción del proyecto, debiendo hacer coherentes las actuaciones del proyectista y promotor en materia preventiva. Su actuación culmina con la elaboración del estudio de seguridad y salud, que es un documento específico para la obra y sus circunstancias, debiendo su autor tener capacidad y conocimientos técnicos para su elaboración.

1. Impulsar la toma en consideración del proyectista de decisiones apropiadas para contemplar en el proyecto, tales como métodos de ejecución, sistemas constructivos, organización y plazo, que sean convenientes como prevención de los riesgos que se plantearán en la ejecución.
2. Impulsar la toma en consideración del proyectista de medios auxiliares, apeos, maquinaria o equipos a considerar en el proyecto como ayuda a la planificación preventiva.
3. Impulsar la toma en consideración por el proyectista de la adecuada capacitación de contratista, subcontratistas y trabajadores estableciendo restricciones al caso.
4. Procurar que las acciones del promotor sean de apoyo de las prescripciones de proyectista y las atinentes al estudio que redacte el coordinador.
5. Conocer las distintas posibilidades de establecer procedimientos y métodos a desarrollar durante la ejecución, a efectos de proponer soluciones eficaces y viables, en relación con el perfil de las empresas participantes.

6. Procurar la menor perturbación de coactividades por trabajos de distintas empresas, colaborando en el adecuado plan de obras y planificación de la duración de las distintas fases de la obra para una mayor eficacia preventiva.
7. Culminar su actuación redactando el estudio de seguridad y salud en base a las actuaciones tenidas durante la fase de proyecto, y en coherencia con las decisiones tomadas por proyectista y promotor, procurando la aplicabilidad posterior de su contenido y la aceptación en la fase de ejecución de sus aspectos principales.
8. Tener conocimientos técnicos, de comunicación y la experiencia adecuada a la competencia profesional exigible a los trabajos encomendados.
9. Colaborar con el coordinador de seguridad y salud designado para la fase de ejecución, aportando los datos e información de su interés para el mejor cumplimiento de sus fines.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Esta figura está expresamente definida por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre. Es contratado por el promotor obligado, con las funciones en obra reguladas entre otros artículos, por el artículo 9 del RD 1.627/1997, de 24 de octubre.

Su presencia, es legalmente obligatoria cuando durante la ejecución van a participar más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Su función comienza con la aprobación del plan de seguridad y salud que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes, teniendo en cuenta el contenido del estudio de seguridad y salud.

Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del plan de seguridad y salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas intervinientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiestan su oposición argumentada.

Los requisitos restrictivos deben estar en todo caso previamente incorporados en el momento que son procedentes, que suele ser el contrato respectivo.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el R.D. 1.627/1997 y aquellas otras que se consideran necesarias para su ejecución en las debidas condiciones de seguridad y salud:

1. Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.
2. Coordinar que las empresas participantes no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.
3. Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el promotor al contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar, capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse. La no existencia de cláusulas significaría abandonar al coordinador a su suerte.
4. Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.
5. Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o en su caso al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.
6. Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo, para que la implantación del plan de seguridad quede asegurada.
7. Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.
8. Aprobar el plan de seguridad si es conforme a las directrices del estudio de S+S, en el que deberá quedar reflejado las medidas adoptadas para que solo las personas autorizadas accedan a la obra.
9. Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias facilitado por su Colegio profesional, Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de que todos los que prevé el art. 13 del RD. 1.627/1997, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno competa del plan de seguridad y salud de la obra.
10. Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas.

Para conseguir la eficacia preventiva y por tanto la coherencia documental de los pliegos de condiciones del proyecto y de éste, y de los posteriores contractuales, para la elaboración del presente estudio de seguridad y salud, se han tenido en cuenta las actuaciones previas siguientes:

- Voluntad real del promotor para propiciar contrataciones adecuadas, con sujeción a las leyes económicas de mercado, pero impulsando que cada agente disponga de los medios adecuados para desarrollar su misión.
- Que la oferta económica de las empresas constructoras que licitan, se realice con condiciones previamente establecidas basadas en la transparencia de lo exigible, sin sorpresas, claramente enunciadas, con vocación de exigirlas con todo rigor estableciendo cláusulas penales de índole económica.
- Competencia acreditada de los técnicos contratados (conocimiento y experiencia).
- Mejora de las condiciones de trabajo, exigiendo capacitación y experiencia en las contrataciones a terceros (subcontratas) a fin de asegurar que los trabajadores estén capacitados para el desarrollo de cada tipo de trabajo, aplicando sanciones por incumplimientos vía contractual a su empresario.

2. - NORMATIVA APLICABLE AL CONJUNTO DE LA OBRA EN SEGURIDAD Y SALUD

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para el proyecto de construcción será de obligado cumplimiento para el Contratista, estando obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes en materia de seguridad y salud, aunque no se le haga notificación explícita.

Asimismo, se obliga al Contratista a dar prioridad a las medidas de prevención en Seguridad y Salud, dedicando a ello de manera continua la atención y medios de sus responsables en obra, el Jefe de la misma y Delegados, con todos los medios humanos y materiales, considerándose el coste de aquellos elementos que no figurasen explícitos en este Estudio, incluidos en la Partida de costes indirectos de cada Unidad de Obra, y en los Gastos Generales incluidos en el coeficiente sobre el Presupuesto de Ejecución Material.

- Constitución Española: Artículos 40 y 129.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Modificaciones:
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).

- Real Decreto-Ley 8/1997, de 16 de mayo, de Medidas urgentes para la mejora del mercado de trabajo y el fomento de la contratación indefinida (BOE 17-5, corrección de errores, 24-5).
- Ley 60/1997, de 19 de diciembre, de modificación del Estatuto de los Trabajadores en materia de cobertura del Fondo de Garantía Salarial.
- Ley 63/1997, de 26 de diciembre, de medidas urgentes para la mejora del Mercado de Trabajo y el fomento de la Contratación Indefinida.
- Real Decreto-ley 15/1998, de 27 de noviembre, de medidas urgentes para la mejora del mercado de trabajo en relación con el trabajo a tiempo parcial y el fomento de su estabilidad.
- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Ley 24/1999, de 6 de julio, por la que se modifica el artículo 92.2 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, referido a la extensión de convenios colectivos.
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
- Ley 55/1999, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto-Ley 5/2001, de 2 de marzo, de Medidas urgentes para el incremento del empleo y la mejora de su calidad (BOE 3-3; corrección de errores 10-3).
- Ley 12/2001, de 9 de julio, de medidas urgentes de reforma del mercado de trabajo para el incremento del empleo y la mejora de su calidad.
- Ley 33/2002, de 5 de julio, de modificación del artículo 28 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo.
- Real Decreto-Ley 5/2002, de 24 de mayo, de Medidas urgentes para la reforma de la protección por desempleo y la mejora de la ocupabilidad (BOE 25-5).
- Ley 35/2002, de 12 de julio, de medidas para el establecimiento de un sistema de jubilación gradual y flexible.
- Ley 45/2002, de 12 de diciembre, de medidas urgentes para la reforma del sistema de protección por desempleo y mejora de la ocupabilidad.
- Ley 22/2003, de 9 de julio, Concursal.
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género.
- Ley 14/2005, de 1 de julio, sobre las cláusulas de los convenios colectivos referidas al cumplimiento de la edad ordinaria de jubilación.
- Ley 43/2006, de 29 de diciembre, para la mejora del crecimiento y del empleo.
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Ley 38/2007, de 16 de noviembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, en materia de información y consulta de los trabajadores y en materia de protección de los trabajadores asalariados en caso de insolvencia del empresario.
- Ley 40/2007, de 4 de diciembre, de medidas en materia de Seguridad Social.
- Real Decreto-Ley 10/2010, de 16 de junio, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo (BOE 17-6, corrección de errores, 18-6).
- Ley 35/2010, de 17 de septiembre, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo (BOE 18-9).
- Ley 39/2010, de 22 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2011 (BOE 23-12).
- Real Decreto-ley 7/2011, de 10 de junio, de medidas urgentes para la reforma de la negociación colectiva (BOE 11-6).
- Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo.
- Ley 39/2010, de 22 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2011.
- Real Decreto-ley 7/2011, de 10 de junio, de medidas urgentes para la reforma de la negociación colectiva.
- Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo (BOE 30-8).
- Real Decreto-ley 14/2011, de 16 de septiembre, de medidas complementarias en materia de políticas de empleo y de regulación del régimen de actividad de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado.
- Ley 36/2011, de 10 de octubre, reguladora de la jurisdicción social.
- Ley 38/2011, de 10 de octubre, de reforma de la Ley 22/2003, de 9 de julio, Concursal.
- Real Decreto-ley 3/2012, de 10 de febrero, de Medidas urgentes para la reforma del mercado laboral (BOE 11-2, corrección de errores, 18-2).
- Ley 3/2012, de 6 de julio, de medidas urgentes para la reforma del mercado laboral.
- Real Decreto-Ley 20/2012, de 13 de julio, de medidas para garantizar la estabilidad presupuestaria y de fomento de la competitividad.
- Ley 13/2012, de 26 de diciembre, de lucha contra el empleo irregular y el fraude a la Seguridad Social (BOE 27-12).
- Real Decreto-ley 4/2013, de 22 de febrero, de medidas de apoyo al emprendedor y estímulo del crecimiento y de la creación de empleo (BOE 23-2).
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Ordenanzas Municipales.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).
- Modificaciones:
- Ley 50/1998 de 8 de noviembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Ley 39/1999 de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
- Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 31/2006, de 18 de octubre, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- R.D.1627/1997, de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y obligatoriedad de la inclusión del Estudio de seguridad y salud en proyectos de obras.
- Modificado por:
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- R.D. 1378/1985, de 1 de agosto, sobre medidas provisionales para la actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- R.D. 39/1997: Reglamento de los Servicios de Prevención de riesgos laborales.
- Modificaciones:
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 780/1998 de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 486/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción].
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo.
- Modificaciones:
- Orden de 25 de marzo de 1998, por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo.
- Modificaciones:
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- R.D. 773/1997, de 22 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- R.D. 212/2002 de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Modificaciones:
- R. D. 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Modificaciones:
- R.D. 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Modificaciones:
- R.D. 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- R.D. 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Modificaciones:
- R.D. 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad.
- R.D. 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- R.D. 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- Modificado por:
- R.D. 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Modificaciones:
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.
- R.D. 138/2000, de 4 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Modificaciones:
- Real Decreto 689/2005, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- R.D. 769/1999 de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE, relativa a los equipos a presión y que modifica al RD 1244/1979 de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales.
- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

3. - CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

3.1 Condiciones generales

El Contratista será el responsable de que todos los medios de protección colectiva definidos en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, cumplan las siguientes condiciones generales:

- La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El plan de seguridad y salud la respetará fidedignamente o podrá modificarla

con justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Director de Obra, a propuesta del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad sobre planos de ejecución de obra.
- Todas ellas, estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.
- Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones particulares". Lo mismo, se aplicará a los componentes de madera.
- Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. El Contratista deberá velar para que su calidad se corresponda con la definida en el plan de seguridad y salud en el trabajo que quede aprobado.
- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El Contratista, queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este estudio de seguridad y salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministra incluido en los documentos técnicos citados.
- Si las protecciones colectivas se deterioran, se paralizarán los tajos que protejan y se desmontarán de inmediato hasta que se alcance el nivel de seguridad que se exige. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, el hecho de “Protección colectiva deteriorada” es situación evaluada “riesgo intolerable”.
- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del plan de seguridad y salud, se representará en planos, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Director de Obra a propuesta del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante el titular de la actuación, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, se prefiere siempre a la utilización de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
- El Contratista, queda obligado a conservar las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, en la posición de utilización prevista y montada para proceder a su estudio. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al resto del Director de Obra.
- El Coordinador de Seguridad y Salud, o en su caso, la Dirección facultativa comprobará que la calidad de las protecciones colectivas se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con la del Plan de Seguridad y Salud que llegue a aprobarse.
- Prevalece el uso de las protecciones colectivas, frente al uso de los equipos de protección individual.

3.2 Condiciones técnicas específicas de instalación y utilización de las protecciones colectivas

3.2.1 Anclajes de cinturones y arneses de seguridad

Se dispondrán tubos para sujeción de cinturones y arneses de seguridad apoyados en tubos verticales de un metro de altura y 42 mm de diámetro, anclados a la viga mediante placas de anclaje.

Calidad. El material será nuevo, a estrenar.

3.2.2 Cables fiadores para cinturones y arneses de seguridad

Descripción Técnica.

Cables fiadores para cinturones y arneses de seguridad, fabricadas en acero torcido con un diámetro de 5 mm, incluso parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos, montaje mantenimiento y retirada.

Calidad. El material a emplear será nuevo, a estrenar.

CABLES.

Cables de hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 5 mm, con una resistencia a la tracción de 1500 kg.

LAZOS.

Se formarán mediante casquillos electrofijados protegidos interiormente con guardacabos.

Si en alguna ocasión, deben formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud del guardacabos.

GANCHOS.

Fabricados en acero timbrado para 2000 kg instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

Disposición en obra.

El plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra, y en colaboración con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra suministrará los planos de ubicación exacta según las nuevas solicitaciones de prevención que surjan.

3.2.3 Vallas auto portantes para cerramiento perimetral de los recintos de obra

Se utilizaran vallas auto portantes de cerramiento perimetral de 2,50m de altura con pies de hormigón para la protección y delimitación de las zonas de obra y zonas peligrosas. Se situaran a una distancia mínima de la zona de actuación de 1,50 m.

Calidad. Será nueva, a estrenar.

Componentes.

Pies derechos de perfil laminado de doble T del 16, hincados en el terreno 50 cm.

Placas de chapa plegada ondulada de 2 mm de espesor, con una altura de 2 m útiles.

Puerta para peatones de una hoja.

Portón para maquinaria y vehículos, de doble hoja.

3.2.4 Vallas móviles

Se utilizaran vallas móviles para acotar espacios para la protección y delimitación de las zonas de obra y las zonas peligrosas para la circulación de peatones y vehículos.
Tendrán una altura mínima de 90cm, y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.

3.2.5 Barandillas de madera sobre pies derechos por hinca en terrenos

Barandillas de madera sobre pies derechos de sustentación mediante hinca en terrenos, formadas por: pies derechos tubulares, pintados contra la corrosión; pasamanos, tramo intermedio y rodapié de madera, incluso parte proporcional de hinca, montaje, cambios de posición y retirada.
Los soportes serán pies derechos de acero por hinca directa en el terreno a golpe de mazo, dotados de pasadores para sustentación de barandillas de madera. Los pies derechos de acero, estarán formados por tubos, pintados contra la corrosión; tapados mediante tapa de soldada en una parte superior e inferior, esta última, instalada sobre un corte en bisel para facilitar la hinca a golpe de mazo. Para soportar la madera que formará el pasamanos, la tabla intermedia y el rodapié, estarán dotados de ángulos soporte, fabricados en chapa de acero.
La barandilla se formará con madera de pino inmovilizada con alambre, sobre los ángulos soporte de los pies derechos; entre los tramos de madera montada existirá un solape no inferior a 50 cm.
Los pies derechos y la madera que forman esta barandilla, se suministrarán a obra pintadas en franjas alternativas de colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, solo se pretende señalizar e identificar de "seguridad" los materiales, para evitar usos para otros menesteres.

- Calidad: El material constitutivo será nuevo, a estrenar.
- Normas para el montaje de barandillas tubulares:
- Se replantearán retranqueadas como mínimo a 2 m de la línea de corte superior del terreno.
- Se montarán completas, antes del inicio de la excavación, pues deben prevenir el riesgo que se va a originar, sin necesidad de que los montadores lo corran.
- No se desmantelarán hasta que el riesgo haya desaparecido.
- Esta protección tendrá un mantenimiento continuo hasta la desaparición del riesgo.
- Normas para los montadores de las barandillas de madera.
- A los montadores de las barandillas se les hará entrega del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción que estará archivado a disposición de la Dirección Facultativa y en su caso, de la Autoridad Laboral.
- El sistema de protección de huecos en el terreno mediante barandillas tubulares no se monta de forma caprichosa. Debe seguir los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos. Todos los componentes han sido calculados para su función.
- No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema, según los planos y normas que se le suministran.
- Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado. En este proyecto el material se abona y se requiere, por lo tanto, nuevo, a estrenar.
- Considere que es Ud. quien corre el riesgo de caer al interior de la excavación mientras instala las barandillas, por eso se requiere que se monten en su lugar idóneo antes de que comience la excavación.
- Transporte a hombro los componentes sin sobrecargarse. Intente hacerlo de la forma más ordenada posible y obtendrá mayor seguridad y mejor rendimiento en su trabajo.
- Los tubos metálicos son objetos abrasivos; para evitar accidentes utilice guantes de loneta y cuero para su manejo.
- Replantee primero los tubos que debe hincar, luego, clávelos en el terreno con un mazo. Reciba el resto de los componentes por este orden:
    - El rodapié, es fundamental para su seguridad y la de sus compañeros, si por accidente caen y ruedan hacia la excavación o el vaciado en su momento.
    - El tramo intermedio de madera. De esta forma el conjunto además de seguridad, tendrá mayor consistencia. Por último, monte el pasamanos de madera.
- Si sigue usted esta forma de montaje que le describimos, es seguro que no olvidará instalar ningún componente. Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:
    - Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.
    - Ropa de trabajo preferiblemente un mono con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.
    - Guantes de loneta y cuero para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
    - Botas de seguridad con plantilla contra los clavos y puntera reforzada, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones, pinchazos y golpes.
    - Cinturón de seguridad, clase "C", si se ve obligado a montar esta protección cuando ya se ha empezado a realizar el vaciado. En este caso, debe pedir al Encargado de Seguridad o al Coordinador de Seguridad y Salud que le expliquen cómo y dónde debe amarrarlo.
- Debe saber que todos los equipos de protección individual deben tener impresa la marca CE, que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual. Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la seguridad y salud.
- Normativa. UNE-EN 13374.

3.2.6 Malla de balizamiento

Serán de plástico de color llamativo y larga duración en la intemperie. No podrá romperse sin herramientas y contarán con postes de soporte y fijación.

- ¨ Calidad. Será nueva, a estrenar.

3.2.7 Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa

Cuerda auxiliar tipo O para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas olefine o poliamida 6.6 industrial, con un diámetro mínimo de 12 mm. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE – EN 1.263-1, etiquetadas N-CE por AENOR o cualquier otro organismo de certificación de los Estados Miembros de la Unión Europea.

- Calidad. Nuevas, a estrenar.
- Normas para el manejo de las cuerdas de guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa.

Toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada para evitar penduleos o para hacerla entrar en la planta, estará dotada de una cuerda de grúa, para ser manejada a través de ella por los trabajadores.
Queda tajantemente prohibido por peligroso: recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas de guía.

3.2.8 Plataformas de trabajo

Tendrán como mínimo 60cm de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié y se accederá a ellas mediante escaleras que cumplan las condiciones de seguridad necesarias para que el trabajador suba y baje de ellas sin peligro de caídas.

3.2.9 Andamios tubulares metálicos

El montaje y desmontaje de estas estructuras se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.
Antes del montaje se deberá conseguir la perfecta nivelación horizontal de los tramos de andamiada para las plataformas de trabajo sobre los mismos.
Todas las andamiadas cuya esbeltez sea superior a 5, deberán arriostrarse a puntos fijos de la estructura ó de la fachada.
Todas las plataformas de trabajo sobre andamios y andamiadas deberán disponer de plataformas fijas y piso unido de una anchura mínima de 0,60 m., estando dotadas de barandillas con pasamanos a 0,90 m., como mínimo del piso y listón intermedio, para el lado opuesto al frente de trabajo, siempre que la altura de trabajo supere 2,00 m. el nivel del suelo.
Aunque el arriostramiento a puntos fijos podrá efectuarse mediante cuerdas de seguridad de diámetro 10mm como mínimo, es preferible el sistema de uniones rígidas. Todos los tramos de la andamiada tubular deberán unirse mediante bridas y diagonales metálicas.

- Normativa. UNE-EN 12810 y 12811.

3.2.10 Pasarelas de seguridad de madera sobre zanjas

Descripción técnica.

Pasarela de madera formada por:

- Plataforma de tablones de madera de 15 x 3cm, trabajada con listones, cola de contacto y clavazón de acero.
- Pies derechos aprieto tipo carpintero comercial, pintados anticorrosión.
- Pasamanos y barra intermedia, de tubos metálicos de 2,5 cm de diámetro.
- Rodapié de 15 x 2,5cm de escuadría.
- Anclajes al terreno de acero corrugado de 12mm de diámetro.

Se diseñan para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por una zanja que deba salvarse. Se han previsto sensiblemente horizontales o para ser inclinadas en su caso, un máximo sobre la horizontal de 30°. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional a base de peldaños de huella y contra huella.

Calidad.

El material a utilizar será nuevo, a estrenar. Se utilizará madera de pino, para la formación de la plataforma de tránsito; se construirá mediante tablones unidos entre sí.

Modo de construcción.

La madera se unirá mediante clavazón, previo encolado, con "cola blanca", para poder garantizar una mejor inmovilización.
En cada extremo de apoyo del terreno, se montará un anclaje efectivo, mediante el uso de redondos de acero corrugado de 12 mm, de diámetro, doblado en frío, pasante a través de la plataforma de la pasarela y doblado sobre la madera, para garantizar la inmovilidad. Los redondos doblados no producirán resaltos.

ANCLAJES.

Formados por redondos de acero corrugado con un diámetro de 12 mm, y una longitud de 50 cm, para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hinca a golpe de mazo.

BARANDILLAS.

Pies derechos por aprieto tipo carpintero comercializados pintados anticorrosión, sujetos al borde de los tablones mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización.
Pasamanos, y barra intermedia, formado por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 2,5 cm. Rodapié construido mediante madera de pino con una escuadría de 15 x 2,5 cm.

PINTURA.

Todos los componentes estarán pintados a franjas amarillas y negras alternativas de señalización. Existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

3.2.11 Lámparas portátiles de seguridad para iluminación eléctrica

Descripción técnica.

Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica formados por: portalámparas estancos; rejilla contra los impactos; lámpara de 100 W; gancho para cuelgue; mango de sujeción de material aislante; manguera antihumedad de 20 m de longitud; toma corrientes por clavija estanca de intemperie.

Calidad.

Serán nuevos, a estrenar, y estarán formados por los siguientes elementos:

- Portalámparas estancos con rejilla anti impactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción de material aislante de la electricidad.
- Manguera antihumedad de la longitud que se requiera para cada caso, evitando depositarla sobre el pavimento siempre que sea posible.
- Toma corrientes por clavija estanca de intemperie.
- Normas de seguridad de obligado cumplimiento.
- Se conectarán en las tomas de corriente instaladas en los cuadros eléctricos de distribución de zona.

Si el lugar de utilización es húmedo, la conexión eléctrica e efectuará a través de transformadores de seguridad a 24 voltios.

3.2.12 Interruptor diferencial de 300 miliamperios, calibrado selectivo

Descripción técnica.

Interruptor diferencial de 300 miliamperios comercializado, para la red de fuerza; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes de que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Calidad. Nuevo, a estrenar.

Instalación. En los cuadros secundarios de conexión para fuerza.

Mantenimiento.

Se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
Diariamente se comprobarán que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

Conexiones eléctricas de seguridad.
Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

3.2.13 Interruptor diferencial de 30 miliamperios, calibrado selectivo

Descripción técnica.
Interruptor diferencial de 30 miliamperios comercializado, para la red de alumbrado; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes de que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
Calidad. Nuevo, a estrenar.
Instalación. En los cuadros secundarios de conexión para iluminación eléctrica de la obra.
Mantenimiento.
Se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
Diariamente se comprobarán que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.
Conexiones eléctricas de seguridad.
Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

3.2.14 Interruptores diferenciales de 30 miliamperios

Interruptor diferencial de 30 mA comercializado, para la red de alumbrado; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
Calidad. Nuevo, a estrenar.
Instalación. En el cuadro general de obra, de conexión para iluminación eléctrica de la obra.
Mantenimiento.
Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería. Diariamente se comprobará por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o sus ayudantes, que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
Conexiones eléctricas de seguridad.
Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

3.2.15 Toma de tierra normalizada general de obra

Toma de tierra general de obra formada por: electrodo compuesto de barra de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, como mínimo y cable desnudo de cobre de 8 mm de diámetro, presillas de conexión; arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble de 50 x 50 cm, para conexión, dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables. Incluso parte proporcional de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.
La resistencia no será superior a 20 ohmios, dimensionándose en todo caso el electrodo de forma que su resistencia a tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demás casos.

3.2.16 Transformador de energía eléctrica con salida a 24 voltios (1.000 w)

Para la seguridad en la utilización racional de la energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 V, cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.
Normas de obligado cumplimiento.
La alimentación eléctrica de iluminación o de suministro a las máquinas herramientas que deban utilizarse en lugares de mucha humedad, (zonas mojadas, encharcadas y asimilables), se realizará a 24 V, utilizando el transformador específico para ello. Esta norma será cumplida por todos los operarios de la obra, independientemente de la contrata a la que pertenezcan o bien trabajen como autónomos.

3.2.17 Pórtico limitador de gálibo en paso bajo líneas eléctricas

Estará formado por dos pies derechos metálicos, situados en el exterior de la zona de rodadura de los vehículos. Las partes superiores de los pies derechos estarán unidas por medio de un dintel horizontal constituido por una pieza de longitud tal que cruce toda la superficie de paso. La altura del dintel estará por debajo de la línea eléctrica como mínimo 0,50 m. para Baja Tensión y 4 m. para Alta Tensión.
Calidad. El material que se haya de emplear y sus componentes, será nuevo, a estrenar.
Pies derechos. Los soportes serán pies derechos comercializados para el telégrafo, para hinca a un cajetín especial abierto en el terreno. Los pies derechos se suministrarán a la obra pintados en anillos alternativos, formando franjas en los colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalizar la protección e identificar de "seguridad" sus materiales.
Cuerdas para balizar la aproximación a la línea eléctrica. Cuerda de suspensión tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas polipropileno de alta tenacidad olefine o en poliamida 6•6 industrial. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE – EN 1.263 - 1, etiquetadas “N – CE” por AENOR, o cualquier otro organismo de certificación de los Estados Miembros de la Unión Europea, para garantizar su resistencia en caso de tirón fortuito.

3.2.18 Topes delimitadores para vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno mediante redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz, a una distancia del borde que será determinada en función del grado de compactación y profundidad de la zanja, de forma que se impida el hundimiento o vuelco de máquinas y vehículos.

3.2.19 Pasillos o marquesinas de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos(los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).
Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer.

3.2.20 Redes de seguridad

Las redes deberán ser de poliamida, con tamaño de malla máximo de 10 cm y cuerda perimetral con guardacabos de 0 12 mm. En cualquier caso, sus características deben garantizar durante la vida útil, la recogida segura de personas u objetos que previsiblemente puedan caer.
La red deberá mantenerse limpia de los objetos que puedan caer o adherirse a la misma.
En caso de recibir un fuerte impacto próximo al límite admisible, se comprobará el estado de la red y los soportes.
Las uniones de módulos de red se realizará con cuerda igual a la perimetral, entrelazándola malla a malla alrededor de las cuerdas perimetrales contiguas a los paños a unir y atando eficazmente los extremos; en todo caso se seguirán las normas del fabricante.
Las redes de seguridad se rigen por la norma UNE EN 1263-1.

3.2.21 Red tensa sobre taludes, como avisadores por desprendimientos

Todo el sistema de protección con redes, cumplirá las Normas UNE/EN:
UNE-EN 919:1996 Cuerdas de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.
UNE-EN ISO 9001:1994 Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa.
UNE-EN ISO 9002:1994 Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la instalación y el servicio posventa.
UNE 7520:1994 Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayo. Especificaciones.

Descripción técnica.

Red tensa sobre taludes conseguida con paños de redes tipo S, para ser utilizadas como avisadores por desprendimientos de terreno, anclajes para la inmovilización de sus extremos; paños de red tejidas al cuadro o al rombo de 10 x 10 cm. Bordeados por una cuerda perimetral tipo K, anudada en las cuatro esquinas del paño y enhebrada en las trencillas, todo ello fabricados en olifine, cumpliendo la norma UNE-EN 1.263-1, etiquetadas N-CE por AENOR. Incluida parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada.

PAÑOS DE RED.

Serán nuevos, a estrenar.
Estarán fabricados en olifine de color verde para mayor detección sin nudos, mediante tejido continuo a doble cara tipo León de Oro o similar, cumpliendo la norma UNE – EN 1.263-1, etiquetadas por AENOR. Tejidas al rombo o al cuadro de 100 x 100 mm, tipo A2 con energías mínimas de rotura de 2,3 kJ. Estarán bordeados de cuerda tipo K recibida a las esquinas del paño y enhebrada en las trencillas. Cada paño de red será servido de fábrica etiquetado cumpliendo la norma UNE-EN 1.263-1, etiquetadas N-CE por AENOR.

CUERDA PERIMETRAL.

Será nueva, a estrenar.
Cuerda perimetral continua tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN.
Estarán fabricadas olifine. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE – EN en 1.263-1, etiquetadas N-CE por AENOR.

ANCLAJES.

Formados por redondos de acero corrugado de 10 mm de diámetro, doblado en frío, recibidos hincados a golpe de mazo en el terreno cada 50 cm.

3.2.22 Entibación blindaje metálico para zanjas

Descripción técnica.

Entibación blindaje metálico de seguridad para trabajos en el interior de las zanjas, utilizado como protección colectiva contra el riesgo de derrumbamiento de tierras, marca SBH o similar.

3.2.23 Tapas de madera para encofrados huecos horizontales

Descripción técnica.

Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera de pino fabricada con tabla de escuadría 15 x 5 cm, mediante encolado con cola blanca y clavazón de acero, incluso parte proporcional de montaje, retoque y retirada.

Calidad. El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Instalación:

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión +10 cm, de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en l aparte inferior de la tapa.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje de la oclusión provisional de huecos horizontales con tapas de madera.

Durante la fase de encofrado, se fabricarán las tapas de oclusión, considerando el grosor de las tabicas del encofrado para que encajen perfectamente en el hueco del hormigón una vez concluido y se instalarán inmediatamente. Al retirar la tabica, se ajustará el bastidor de inmovilización para que encaje perfectamente en el hormigón.
En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.
Durante la fase de desencofrado y en el momento en el que el hueco quede descubierto, se instalará de nuevo la tapa de oclusión.
Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.
La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adatarán las tapas con cortes que permitan sin estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.
La instalación de tubos y similares en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, sólo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.
Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y similares o iniciar, hasta alcanzar 1 m de altura, el cerramiento definitivo.

3.2.24 Jaulas de soldador

Serán jaulas fabricadas a base de redondos metálicos, o bien, mediante perfiles. Se controlará en obra como se fabrican, comprobando su resistencia. Estarán protegidas por barandillas de 90 cm de altura, que estarán formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Es importante que el rodapié tenga una altura de 15 cm, para evitar la caída de objetos.
Con objeto de poderse adaptar a todos los tamaños de perfiles es conveniente que el sistema de sujeción sea ajustable a las alas de los distintos perfiles. No se permitirá que se transporten las jaulas con los operarios en su interior.

3.2.25 Eslingas

En general debe tenerse en cuenta que cuanto mayor sea el ángulo formado por los dos ramales de la eslinga menor es la resistencia de la misma. No se las colocará sobre aristas vivas.
Si se emplean eslingas textiles, sólo se utilizarán aquéllas que cuenten con identificación del material y carga máxima. Siempre que se observe algún deterioro en las mismas deberán ser sustituidos. Se tendrán especial cuidado en no enganchar en los ojales elementos cortantes.
Las eslingas se comprobarán estén realizadas con el tarado adecuado, y según normativa.

En el caso de utilizar cadenas se revisarán periódicamente, retirando aquéllas que tengan eslabones doblados, aplastados, abiertos o estirados. Bajo carga la cadena debe quedar recta y estirada, sin nudos.
Los ganchos deben tener siempre pestillo de seguridad. No deberán construirse en obra no se les deformará para aumentar su capacidad.

3.2.26 Escaleras de mano

Estarán en buen estado de utilización, serán de longitud suficiente para rebasar en 1 m el punto superior de apoyo y estarán provistas de zapatas antideslizantes en la base de los largueros.
Deberán inspeccionarse como máximo cada 6 meses contemplando el estado de los peldaños, los sistemas de sujeción y apoyo, así como los de sus elementos auxiliares (poleas, cuerdas), retirándola de la circulación ante la presencia de cualquier defecto de los elementos mencionados.
Se tendrá en consideración lo establecido en el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
Su utilización como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a aquellos trabajos en los que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

Normativa. UNE-EN 131.

3.2.27 Extintores de incendios

Descripción técnica.

Extintores de incendios de Polvo polivalente ABC, con capacidad extintora 21A 113B y marcado CE. Incluso parte proporcional de instalación, mantenimiento y retirada.
Extintores de incendios de CO2, con capacidad extintora 34 B C y marcado CE. Incluso parte proporcional de instalación, mantenimiento y retirada.

Calidad.

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

- Lugares previstos de instalación.
- Zonas de casetas de instalaciones de higiene y bienestar para los trabajadores.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material y en todos los talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.
- Mantenimiento de los extintores de incendios.

Los extintores serán revisados y re timbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios.

El Real Decreto 769/1999, de 7 de Mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE nº 129 31/05/1999.

La instalación de un extintor de incendios deberá realizarse siguiendo la normativa vigente (Real Decreto 1942/93, reglamento de instalaciones de protección contra incendios) para este tipo de elementos de seguridad. Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre cargo, según las necesidades de extinción previstas.
Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.
En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".
Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.
Junto a los cuadros eléctricos se colocarán extintores de CO2.
Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con una alta tensión un extintor. Este será precisamente de dióxido de carbono, co2, de 5 kg de capacidad de carga.
El uso de los extintores se hará conforme a la NTP 536: Extintores de incendio portátiles: utilización.

3.2.28 Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

El Contratista propondrá al Coordinador de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa, dentro del Plan de Seguridad y Salud que realice, el programa de mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución, si fuera necesario, de las protecciones colectivas en la obra.
Dicho programa deberá recoger como mínimo la metodología a seguir, la frecuencia con la que se va a realizar dicho mantenimiento, la persona o personas responsables de la realización del mismo, los puntos a inspeccionar y un informe final de los trabajos efectuados con los resultados obtenidos del mismo.

4. - CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES

4.1 Condiciones generales

Los Equipos de Protección Individual (EPI) son los elementos utilizados por el trabajador con objeto de disminuir o evitar las lesiones y daños a la salud susceptibles de ser originados por los accidentes y enfermedades profesionales.
Todos los equipos de protección individual de esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca "CE". Si ésta no existiese para un determinado equipo de protección individual, deberá autorizarse el uso a aquellos.
- Deberán cumplir lo establecido en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Deberán cumplir lo establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y sus modificaciones (Orden de 16 de mayo de 1994, R.D. 159/1995 y Orden de 20 de febrero de 1997).
- Deberán estar en posesión de una homologación de cualquiera de los estados Miembros de la Unión Europea o de los Estados Unidos de Norteamérica.

- Todo equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.
- El Contratista estará obligado a garantizar un adecuado mantenimiento del equipo de protección individual, el control efectivo de su uso, así como a difundir las condiciones de utilización.
- Por su parte el trabajador, deberá respetar las instrucciones de uso; estará obligado a indicar cualquier tipo de anomalía o defecto y sobre todo, deberá tener voluntad de protegerse.

4.2 Condiciones técnicas específicas

4.2.1 Cascos de protección para la industria

Los cascos industriales más conocidos, conformes con la norma EN 397, están diseñados para proteger al usuario contra la caída de objetos que impacten en el área de la cresta del casco y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, disponiendo además de propiedades de resistencia a la perforación, al ligero contacto con la llama y otras prestaciones opcionales.

El casco tiene que estar compuesto como mínimo de un armazón y un arnés, que separa el primero de la cabeza del usuario.

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera. Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos. Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección. El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo.

Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Casco con propiedades eléctricas.

Tiene por objeto proporcionar protección al usuario contra un contacto accidental de corta duración con un conductor eléctrico a una tensión de hasta 440V de corriente alterna. Los cascos que satisfacen este requisito opcional se marcan en la etiqueta con “ 440V”.

Marcado.

Además del obligatorio marcado CE, el casco deberá llevar marcada en relieve o impresa la siguiente información:

- Número de la norma europea EN 397.
- Nombre o dato de identificación del fabricante.
- Año y trimestre de fabricación.
- Modelo o tipo de casco.
- Talla o tabla de tallas.
- Abreviatura del material con el que está fabricado el casco si es de material plástico, de acuerdo con la norma EN ISO 472: ABS, PC, HDPE, PS, etc.
- Folleto informativo de los cascos conforme a la norma EN 397.
- Cada casco dispondrá de un folleto informativo, en el lenguaje del país donde se comercialice que incluirá la información siguiente:
- El nombre y la dirección del fabricante o de su representante autorizado.
- Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza, mantenimiento, revisiones y desinfección, las sustancias recomendadas para ello, que no deben tener efectos adversos sobre el casco ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Detalles de los accesorios adecuados y de los recambios disponibles.
- El significado de la información proporcionada por las marcas o etiqueta del casco.
- La fecha o período de caducidad del casco y de sus componentes.
- Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco.

Normativa aplicable.

UNE EN 397:1995 + A1:2000, Cascos de protección para la industria. “Los cascos de protección para la industria están previstos, fundamentalmente, para proporcionar protección al usuario contra objetos que pudieran caer y las lesiones del cerebro y fracturas de cráneo consiguientes”.

UNE EN 812:1998 + A1:2002: Cascos contra golpes para la industria.

UNE EN 14052:2006: Cascos de protección para la industria de altas prestaciones.

UNE EN 50365:2003, Cascos eléctricamente aislantes para uso en instalaciones de baja tensión.

4.2.2 Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, anti pinchazos, y anti erosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

Materiales.

PIEL. La piel, también llamada cuero, es adecuada para la protección contra objetos cortantes o calientes, chispas y para todo tipo de trabajos generales. Aplicaciones: Conducción, montaje, servicios públicos, trabajos generales.

ALGODÓN. Fibra natural muy confortable que absorbe la transpiración. Utilizado para trabajos delicados y también debajo de guantes impermeables para absorber la transpiración.

FIBRAS SINTÉTICAS. Ofrecen mayor duración que el algodón, existe una gran variedad con diferentes características que las hacen óptimas para la fabricación de grupos diferentes de guantes.

PVC. Alcohol de polivinilo, obtenido mediante polimerización termoplástica, buena resistencia a ácidos, bases e hidrocarburos, no apropiado para disolventes aromáticos, clorados o que contengan acetonas.

NITRILO. También conocido como butadieno, o NBR, muy resistente a la abrasión y a la perforación. Excelentes resultados con los hidrocarburos, sus derivados y numerosos

disolventes, no da buen resultado con los productos orgánicos nitrogenados ni con disolventes que contienen acetonas.
POLIURETANO. Material sintético de excelente elasticidad, resiste gran variedad de alcoholes, hidrocarburos y disolventes, siendo resistente a la abrasión y el desgarro. Es hipoalérgico y antiestático.

Guantes de protección.

Los guantes de protección deben cumplir con una serie de requisitos básicos que están contenidos en la norma EN 420; sin embargo, esta norma no puede aplicarse por sí sola para certificar o autocertificar guantes de protección. Por tanto, además de los requisitos básicos de la EN 420, un guante de protección deberá cumplir otros requisitos específicos destinados a ofrecer protección frente a un riesgo determinado.
Folleto informativo:
Los guantes de protección deben llevar un folleto informativo en cada unidad mínima de embalado, con información escrita al menos en el idioma oficial del estado de destino, sin ambigüedad y con al menos la siguiente información mínima:

- Nombre y dirección completa del fabricante y/o su representante autorizado.
- Designación del tipo de producto, nombre comercial o código.
- Designación de la talla.
- La identificación CE.
- Número de la norma EN específica.
- Explicación de los pictogramas y de los niveles de prestación.
- Instrucciones y limitaciones de uso.
- Instrucciones para su cuidado y almacenamiento.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Los guantes de protección contra riesgos mecánicos deberán cumplir la norma EN 388:2003 y protegerán al menos contra uno de los siguientes riesgos:

- Abrasión
- Corte por cuchilla
- Perforación

Todos los guantes destinados a ofrecer protección contra riesgos mecánicos exclusivamente son de Categoría II, salvo que estos sean de acción débil, en cuyo caso son de Categoría I.
La norma EN 388 establece cuatro criterios de protección contra riesgos físicos y mecánicos.
A- Resistencia a la abrasión: 5 niveles, de 0 a 4, según el número de ciclos necesarios para deteriorar la muestra a una velocidad constante.
B- Resistencia al corte por cuchilla: 6 niveles, de 0 a 5, según el número de ciclos necesarios para cortar la muestra a una velocidad constante.
C- Resistencia al desgarro: 5 niveles, de 0 a 4, según la fuerza necesaria para desgarrar una muestra del guante.
D- Resistencia a la perforación: 5 niveles, de 0 a 4, según la fuerza necesaria para perforar una muestra del guante con un punzón normalizado.

Guantes de protección química y microbiológica.

Los guantes de protección contra riesgos químicos deberán cumplir la norma EN 374-1:2003. Todos los guantes de protección contra productos químicos serán de Categoría III.

Guantes con propiedades antiestáticas.

Los guantes de protección que requieran propiedades antiestáticas deberán cumplir con los requisitos que se especifican en la norma EN 1149.

Guantes de protección contra riesgos térmicos, calor y fuego.

Los guantes de protección contra riesgos de calor y fuego deberán cumplir la norma EN 407 y serán de Categoría II cuando estén destinados a proteger de temperaturas hasta 100ºC, y de Categoría III cuando estén destinados a proteger de mayores temperaturas.

Guantes de protección para soldadores.

Los guantes de protección para soldadores deberán cumplir la norma EN 12477 y serán de Categoría III.

- Marcado específico de los guantes de protección para soldadores.

Además de lo especificado en la norma EN 420, el marcado de los guantes de protección para soldadores incluirá la siguiente información:

- El número de la norma EN 12477 seguido de la letra A o B, según su Clase.
- Los pictogramas y niveles contra riesgos mecánicos EN 388.
- Los pictogramas y niveles contra riesgos por calor y fuego EN 407.
- Guante de serraje vacuno forrado para soldador (par). Guante de serraje vacuno con tratamiento especial contra riesgos de calor y fuego.
- Forrado con tejido ignífugo en su parte inferior y con algodón en el manguito.
- Certificado CE EN 420.
- Certificado CE EN 388, niveles 3233.
- Certificado CE EN 407 niveles 41414X.
- Certificado CE EN 12477 Clase A.

4.2.3 Calzado de seguridad

La normativa aplicable a este calzado es la EN ISO 20345:2004. El calzado de seguridad incorporará elementos para proteger al usuario de las lesiones que puedan ocasionar los accidentes. Estará equipado con topes de seguridad, diseñados para ofrecer protección frente al impacto con una energía de 200 J y frente a una fuerza de compresión de 15 kN.
El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad provistas de puntera y plantilla anti perforación, tipo S1P como mínimo.
La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por si mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

- Norma EN ISO 17249: Calzado resistente al corte por sierras de cadena.
- Norma EN 50321: Calzado aislante de baja tensión. El calzado aislante protege al usuario de riesgos de muerte, se trata de EPI de Categoría III.
- Norma EN 345 o EN ISO 20345 Calzado de uso profesional destinado a su uso en operaciones de soldeo y Calzado de uso profesional destinado a su uso en operaciones de asfaltado.
- Deberán cumplir con lo establecido en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5.

Todas las botas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la (Directiva 89/686/CE) (R.D.1407/92) Resolución de la Dirección de Trabajo del 311-1980.

4.2.4 Protectores oculares

Los protectores oculares y faciales están destinados a proteger los ojos y la cara, respectivamente, frente a los riesgos presentes en el ámbito laboral que pueden lesionarlos.
Se subdividen en dos grandes grupos en función de la zona protegida:

- Gafas de protección. Protección únicamente de los ojos.
- Pantallas de protección. Protección de los ojos y parte o totalidad de cara y cabeza.

Los protectores oculares destinados a un uso básico o general deberán cumplir con los requisitos básicos que marca la norma EN 166:2001, y en base a esta deberán ser de categoría II.

Gafas.

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.
Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo, rebabas ni aristas cortantes o punzantes.
Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.
No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.
Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.
Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario.
Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la (Directiva 89/686/CE) (R.D. 1407/92), la Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-6-1978.

Pantallas.

Las pantallas faciales oculares deberán cumplir con los requisitos básicos que marca la norma EN 166:2001, y en base a esta deberán ser de categoría II.
Las pantallas faciales contra impactos de partículas a gran velocidad, deberán cumplir lo establecido en la EN 1731:2006.
Las pantallas faciales contra el arco eléctrico de cortocircuito deberán tener un espesor mínimo de 1,4 mm y una clase de protección contra la radiación UV de 2-1,2 o 3-1,2.

APLICACIÓN DE LOS TIPOS DE PROTECTORES SEGÚN LOS DISTINTOS CAMPOS DE USO

Campo de uso		Tipo de protector de los ojos			
		Símbolo	Gafas de montura universal	Gafas de montura integral	Pantallas faciales
Uso general		Sin símbolo	+	+	+
Solicitud incrementada		S	+	+	+
Radiación óptica		1)	+	+	+
Impactos de partículas a gran velocidad 2)	Baja energía	F	+	+	+
	Media energía	B	0	+	+
	Alta energía	A	0	0	+
Gotas de líquido		3	0	+	0
Salpicaduras de líquidos		3	0	0	+
Polvo grueso		4	0	+	0
Gas y polvo fino		5	0	+	0
Arco eléctrico de cortocircuito		8	0	0	+
Metal fundido y sólidos calientes		9 3)	0	+	+
Partículas alta velocidad y temperaturas extremas 4)		T	4)	4)	4)

Claves: + Uso permitido.
0 Uso prohibido.
(1) El símbolo para la radiación óptica consiste en la clase de protección definida para los diversos tipos de filtro (de soldadura ultravioleta, infrarrojo o solar) y está marcado en el ocular. Si la radiación óptica es el único campo de uso para el cual se requiere protección, entonces la montura sólo necesita cumplir los requisitos para uso general. Las monturas de las gafas integrales y pantallas faciales, si es el caso, deben marcarse con el grado de protección más alto del filtro compatible.
(2) Si los símbolos F, B y A no son comunes al ocular y a la montura, entonces al protector de ojo completo se le asignará el nivel más bajo.
(3) En los protectores de los ojos con el símbolo 9 en el campo de uso, tanto el ocular como la montura deben estar marcados con este símbolo y uno de los siguientes: F, B o A.
(4) El símbolo T se emplea, junto con los símbolos F, B, o A, para indicar que cumple el requisito de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas.

4.2.5 Protectores auditivos

Protección auditiva de nivel mínimo de atenuación 30 db. Preferible auriculares, evitar los tapones de un solo uso pues al trabajar en ambientes sucios, su uso a pie de tajo puede provocar infecciones auditivas.
Cuando el protector se encuentre deteriorado en alguno de sus componentes: banda, almohadilla, cascos, se debe solicitar su reemplazo en forma inmediata.
Deberán permitir la compatibilidad con otros equipos de protección tales como cascos y gafas de seguridad, pantallas, respiradores, etc.

Normativa:

- EN 352-1: Requisitos de los auriculares, también llamados orejeras.
- EN 352-3: Requisitos de los auriculares para acoplar a los cascos de protección de la cabeza.
- EN 352-4: Requisitos de los protectores con atenuación dependiente del nivel de ruido.
- EN 458: Protectores auditivos: Selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.

- Certificación CE: De acuerdo con el R.D. 1407/1992, los protectores auditivos son equipos de categoría II y deben someterse a un ensayo CE de tipo, llevar el marcado CE y el correspondiente a la norma adecuada para la que han sido certificados.

Obligación de su utilización.
En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB. medidos con sonómetro en la escala 'A'.
Ámbito de obligación de su utilización.
En toda la obra, en consecuencia de la ubicación del punto productor del ruido del que se protege. Los que están obligados a la utilización de los cascos auriculares protectores auditivos:

- Personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos.
- Capataz de control de este tipo de trabajos.
- Peones que manejen martillos neumáticos, en trabajos habituales o puntuales.
- Peones que realicen trabajos con motodesbrozadoras y sierras de cadena.
- Cualquier trabajador próximo a un punto de producción de ruido intenso.
- Personal de replanteo o de mediciones; jefatura de obra; Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; Dirección Facultativa; visitas e inspecciones, cuando deban penetrar en áreas con alto nivel acústico.

OREJERAS.
Auricular económico y ligero de atenuación media. El arnés se puede colocar por detrás del cuello o por debajo de la barbilla, ya que los cascos son giratorios, además de ajustables en altura.

- Certificado CE EN 352-1.
- SNR: 27 dB.
- H=34 dB.
- M=24 dB.
- L=15 dB.

AURICULAR PLEGABLE.
Arnés extensible. Permite la utilización de casco.

- Certificado CE EN 352-1.
- SNR: 30 dB.
- H=36 dB.
- M=28 dB.
- L=18 dB.

KIT FORESTAL CON CASCO Y PANTALLA DE REJILLA METÁLICA.

- Protección contra impactos de virutas y objetos puntiagudos en operaciones forestales.
- Casco ABS con ventilación.
- Protección auricular con tres posiciones: trabajo, ventilación y reposo.
- Pantalla de rejilla de acero inoxidable con laqueado mate, para permitir la máxima visión y proteger contra el serrín y las partículas menores despedidas; mínima absorción de agua y capacidad reflectante, malla rectangular de 1,8 x 2,5 mm, para que la transmisión luminosa sea muy alta, la reducción de la luz es del 25%.
- Capa para la nuca de nylon revestido de PVC, protección para la lluvia, retardante a la llama y resistente al aceite.
- Certificado CE EN 1731.
- Certificado CE EN 397.
- Certificado CE EN 352-3.
- SNR: 28 dB.
- H=35 dB.
- M=26 dB.
- L=16 dB.

4.2.6 Dispositivos anticaídas
En lo relativo a los trabajos en altura hay distintos tipos de sistemas, cada uno de ellos con una función determinada.

- Sistemas anticaídas, compuestos a su vez de subsistemas cuya finalidad es la detención de una caída a distinto nivel de forma segura para el usuario. Se basan en tres puntos clave:
- Dispositivos de anclaje (EN 795:1996). Elemento donde se engancha el equipo de protección. El EPI debe engancharse siempre a un punto de anclaje seguro. Hay cinco tipos: Clase A: anclajes estructurales (No es EPI), Clase B: anclajes provisionales transportables (Es un EPI de Categoría III), Clase C: líneas de anclaje flexibles horizontales (No es EPI), Clase D: rieles de anclaje rígidos horizontales (No es EPI), Clase E: anclajes de peso muerto para uso en superficies horizontales (Es un EPI de Categoría III)
- Subsistemas de conexión. Conectan el punto de anclaje con el arnés anticaídas. Entre ellos podemos encontrar:
- Conectores (EN 362:2004) Dispositivo con apertura usado para conectar componentes, el cual permite al usuario ensamblar un sistema para engancharse directa o indirectamente a un anclaje. Hay cinco clases: Conector básico (clase B), Conector multi-uso (clase M), Conector de terminación (clase T), Conector de anclaje (clase A), Conector de rosca (clase Q).
- Dispositivos anticaídas: elementos de conexión usados para parar una caída de altura. Los hay deslizantes (EN 353-1 y EN 353-2) y retráctiles (EN 360) ambos tienen una función de bloqueo automático en caso de producirse una caída. Suelen incorporar una función que absorbe la energía cinética de la caída.
- Elementos de amarre (EN 354:2002): Un elemento de amarre puede ser una cuerda de fibras, un cable metálico, una banda o una cadena. Los elementos de amarre se usan a menudo conjuntamente con un absorbedor de energía (EN 355:2002) (absorbe la energía cinética de la caída).
- Dispositivos de reglaje de cuerda (EN 12841:2006): Permiten a un usuario variar su posición a lo largo de una línea de anclaje. Hay de tres tipos: anticaídas (tipo A), bloqueadores (tipo B) y descensotes (tipo C).
- Cuerdas de fibras sintéticas (EN 1891:1998): Se usan en operaciones de acceso mediante cuerda así como en sujeción y retención en el puesto de trabajo y en salvamento. Es posible que una cuerda no conforme con ésta también sea aceptable para las operaciones descritas. Hay de dos tipos: Tipo A y Tipo B.
- Prensión del cuerpo (arneses anticaídas) (EN 361:2002). El arnés anticaídas es el único arnés que puede usarse para fines de detención de caídas. No deben usarse para estos fines cinturones ni arneses de asiento.
- Sistemas de sujeción y retención. Son sistemas que permiten o bien que un usuario trabaje sujeto en una posición determinada, o bien impedir que éste alcance una zona

donde existe riesgo de caída en altura. Están compuestos por dispositivos de anclaje, subsistemas de conexión (salvo dispositivos anticaídas) y un sistema de sujeción y retención del cuerpo:

- Cinturones de sujeción y retención (EN 358:1999). Componente destinado a sostener al usuario durante su trabajo en altura y componente que permite unir el cinturón a una estructura.
- Arneses de asiento (EN 813:1997). No deben usarse para la detención de caídas.

El arnés anticaídas es el único elemento de prensión del cuerpo que podrá utilizarse para detener una caída desde una altura. El arnés anticaídas deberá estar compuesto por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos que, dispuestos y ajustados según las indicaciones del fabricante permiten sujetar el cuerpo del usuario en el caso de producirse una caída y después de la parada de ésta.
El arnés anticaídas deberá incorporar uno o varios puntos de enganche que deberán estar debidamente marcados por el fabricante.
La norma europea aplicable a los arneses anticaídas es la EN 361:2002.
Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, serán cinturones de sujeción clase A, tipo 2. Es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre.
Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.
La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.
Todos los cinturones de seguridad que se utilicen por los usuarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en (directiva 89/686/CE) (R.D. 1407/92), Resolución de la Dirección General de Trabajo del 8-6-1977.
Normativa.
Todos los elementos que conforman un sistema anticaídas (arneses, absorbedores, elementos de conexión, mosquetones, y enganches, cuerdas, tensores, cintas, antiácidas deslizantes y enrollables, anclajes, etc.), deben contar con el correspondiente marcado CE y la Declaración CE de Conformidad (excepto las líneas de vida horizontales fijas), así como folleto informativo del fabricante donde se indique entre otros:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI's y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI's o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI's.
- Explicación de las marcas, si las hubiere.
- UNE-EN 353-1:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.
- UNE-EN 353-2:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible.
- UNE-EN 355:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
- UNE-EN 360:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- UNE-EN 361:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.
- UNE-EN 362:2005 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- UNE-EN 363:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.

4.2.7 Equipo de protección para trabajos de soldadura
El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.
La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubre filtros o antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.
Para soldaduras al arco, el filtro adecuado se elegirá con ayuda de lo establecido en la NTP 494 INSHT.
La ropa de trabajo deberá ser de pura lana o algodón ignífugo (ambos tejidos se carbonizan, al contrario que las fibras sintéticas que, cuando arden, se derriten dando lugar a quemaduras muy graves). Las mangas serán largas, con los puños ceñidos a la muñeca, los pantalones no deben tener dobladillo y nunca se llevarán por dentro del calzado.
Además es conveniente evitar los bolsillos exteriores y en caso contrario debe dotarse a los mismos de tapeta. También es recomendable un collarín que proteja el cuello.
El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producían dermatosis y por si mismos nunca supondrán un riesgo.
Los elementos homologados, lo estarán en virtud a que el modelo tipo habrá superado las especificaciones y ensayos de las (Directivas 89/686/CE) (R.D. 1407/92), Resoluciones de la Dirección General de Trabajo.
4.2.8 Botas impermeables al agua y a la humedad
Las botas impermeables al agua y a la humedad serán de clase N, pudiéndose emplear también la clase E. Deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos. Deberá confeccionarse con caucho natural o sintético o productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario. Asimismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.
Los materiales de la suela y tacón deberán poseer las capas de tejido absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario. La superficie de la suela y el tacón, a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido. Serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma sean fáciles de calzar. Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión. El

espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.
Deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la (Directiva 89/686/CE) (R.D. 1407/92), Resolución de la Dirección General de Trabajo 31-12-1981. El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

4.2.9 Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera.
Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE, según normas E.P.I.

- Normativa. Normas UNE: 863/96 y 1149/96.
- Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra. Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista o trabajen como subcontratistas o autónomos.

4.2.10 Mascarilla anti polvo

La mascarilla anti polvo es un adaptador que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Condiciones.

- Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos.
- No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador.
- Serán incombustibles o de combustión lenta.
- Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.
- La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.
- El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.
- Todas las mascarillas anti polvo que se utilicen por los operarios tendrán marcado CE y cumplirán con la norma UNE EN149.2001.

Marcado de las mascarillas auto filtrantes. Deberá incluir:

- - Nombre, marca registrada u otros medios de identificación del fabricante.
- - El marcado debe incluir las letras FF, la Clase y el tipo: FFP1, FFP2 o FFP3.
- · Clase 1: P1. Protección contra partículas gruesas sin toxicidad específica.
- · Clase 2: P2. Protección contra partículas identificadas como peligrosas o irritantes.
- · Clase 3: P3. Protección contra partículas de productos tóxicos.
- - La letra D si ha superado el ensayo de obstrucción con dolomita.
- - Número y año de publicación de la norma EN 149:2001.

Folleto informativo.

Debe acompañar a cada uno de los embalajes más pequeños, estar escrito en las lenguas oficiales de los países donde se comercialicen y contener toda la información necesaria para personas entrenadas y cualificadas sobre:

- Aplicaciones y limitaciones.
- Significado de cualquier código de colores empleado.
- Controles previos al uso.
- Colocación y ajuste.
- Instrucciones de utilización.
- Condiciones de mantenimiento, limpieza, desinfección y almacenamiento.
- El significado de cualquier símbolo o pictograma utilizado.
- Advertencias sobre los problemas que se puedan presentar: Deficiencia de oxigeno, ajuste insuficiente, uso en atmósferas explosivas.
- Indicar que las mascarillas auto filtrantes diseñadas para ser utilizadas una sola vez deben desecharse después de haberse utilizado.

Duración y sustitución.

- Las mascarillas auto filtrantes o los filtros de semimáscaras o máscaras tienen una capacidad limitada y deben ser sustituidos cuando ya no cumplen su función. No es posible prever su duración, puesto que depende de muchos factores:
- La concentración del contaminante en el aire.
- La cantidad de aire inhalado por el usuario, variable en función de su corpulencia y actividad física.
- La idoneidad del equipo filtrante frente a los tóxicos presentes, cuanto más específico sea, su duración será mayor. Al utilizar un filtro válido para muchos Tipos de contaminantes, parte de su función retenedora está preparada para tóxicos no presentes en el ambiente y se desperdicia.
- Deben desecharse: cuando se note un incremento en la resistencia a la respiración.

4.2.11 Chalecos reflectantes

Chalecos reflectantes para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas tipo “Velkro”.
Los chalecos reflectantes cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 471/95 + ERRATUM/96.
- UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96.

Será obligatorio su uso cuando exista riesgo de atropello por máquinas o vehículos.
Obligatoriamente deberán usarlos los señalistas.

4.2.12 Cinturón antivibratorio

EPI de categoría I.
Contarán con cierre regulable, con riñonera amplia y cintura abdominal de banda estrecha.
Deberán utilizarse encima de la ropa.
Podrá utilizarse una faja rígida de alta contención de tensión variable, indicada para traumatismos profesionales y prevención y tratamiento de problemas lumbares.
Trabajos de conducción en dúmper, maquinaria de movimientos de tierra y picado con el martillo compresor.

4.2.13 Faja elástica para sobreesfuerzos

Normalmente estos productos no son EPI, sin embargo, en la actualidad, nadie duda de la importancia de la ergonomía en la realización de cualquier actividad laboral.
Faja polivalente para todo tipo de actividades que contará con cierre regulable. Podrá utilizarse encima o debajo de la ropa. Confeccionada con tejido termoterapéutico multielástico que garantice una sujeción confortable.

Mejora el rendimiento mecánico muscular. Previene y alivia lesiones.
Indicaciones: dolor de riñones, lumbago, lesiones en músculos de espalda y riñones.

4.2.14 Protección contra sierras de cadena

La ropa, calzado y guantes de protección contra sierras de cadena están diseñados para proteger frente a las lesiones que pudiera ocasionar el contacto accidental con las cadenas de las sierras accionadas a mano.
Los protectores faciales de malla están destinados a proteger de las proyecciones.
La norma EN 381, dividida en varias partes, se ocupa de los requisitos de estos equipos de protección individual, en función de la zona del cuerpo a la que están destinados a proteger:

- EN 381-5: Requisitos para los protectores de las piernas.
- EN 381-7: Requisitos para guantes protectores contra sierras de cadena.
- EN 381-9: Requisitos para polainas protectoras contra sierras de cadena.
- La norma EN ISO 17249 se ocupa de los requisitos del calzado de protección para usuarios de sierras de cadena.

Como cualquier otro grupo de ropa de protección, la ropa conforme a una norma EN 381 debe cumplir los requisitos básicos de la norma EN 340, que dispone los requisitos generales del vestuario de protección.
Son productos de Categoría II, precisan la emisión de un certificado por un Organismo Notificado.

- Chaqueta con protección para motosierras. Protección en el pecho, hombros y mangas. Las zonas protegidas están rellenas con fibras que en contacto con la cadena de la motosierra provocan su atasco rápidamente, parándola y por lo tanto anulando o limitando eventuales daños. Certificado CE EN 381-11. Clase 0: 16 m/s.
- Pantalón con peto con protección para motosierras. Protección en la parte delantera de la pernera 180º más 5 cm. Las zonas protegidas están rellenas con fibras que en contacto con la cadena de la motosierra provocan su atasco rápidamente, parándola y por lo tanto anulando o limitando eventuales daños.
- Certificado CE EN 381-5. Clase 1: 20 m/s.
- Guante con protección para motosierras. Certificado CE EN 381-7. Clase 1: 20 m/s.
- Calzado. Certificado CE EN ISO 17249. Clase 1: 20 m/s.
- Kit forestal con casco. Protección contra impactos de virutas y objetos puntiagudos en operaciones forestales.
- Casco ABS con ventilación.
- Protección auricular con tres posiciones: trabajo, ventilación y reposo.
- Pantalla de rejilla de acero inoxidable con laqueado mate, para permitir la máxima visión y proteger contra el serrín y las partículas menores despedidas; mínima absorción de agua y capacidad reflectante, malla rectangular de 1,8 x 2,5 mm, para que la transmisión luminosa sea muy alta, la reducción de la luz es del 25%.
- Capa para la nuca de nylon revestido de PVC, protección para la lluvia, retardante a la llama y resistente al aceite.
- Certificado CE EN 1731.
- Certificado CE EN 397.
- Certificado CE EN 352-3.
- SNR: 28 dB.
- H=35 dB.
- M=26 dB.
- L=16 dB.

4.2.15 Guantes aislantes de la electricidad

Los guantes aislantes de la electricidad serán para actuación sobre la instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V. En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.
Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis. Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.
Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo será de 2,6 milímetros.
En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 kg/cm2, el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por ciento y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento. Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo al 80 por ciento del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.
Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.
Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la (Directiva 89/686/CE) (R.D.1407/92), Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.
Será obligatorio su uso para trabajos con corriente eléctrica.

4.2.16 Botas aislantes de la electricidad

Botas fabricadas en material aislante de la electricidad. Comercializadas en varias tallas. Dotadas de suela contra los deslizamientos, para protección de trabajos en baja tensión. Con marca CE, según normas E.P.I.
Obligación de su utilización: todos aquellos trabajadores que deban instalar o manipular conductores eléctricos, cuadros y mecanismos de la instalación eléctrica provisional de obra y aquellos que deban trabajar por cualquier causa en los cuadros eléctricos de aparatos, equipos y maquinaria de obra en tensión o bajo sospecha de que pueda estarlo.
Ámbito de obligación de su utilización: Toda la obra, siempre que tengan que trabajar en la red eléctrica de la obra, cuadros eléctricos, equipos, aparatos y maquinaria de obra en las condiciones descritas. Están obligados a la utilización de las botas aislantes de la electricidad:

- Electricistas de la obra.
- Ayudantes de los electricistas.
- Peones especialistas ayudantes de electricistas.
- Peones ordinarios de ayuda a electricistas.

4.2.17 Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión

El mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por métodos que siguen.
No acercándose a ningún elemento de baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión.
Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a la que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizadas, a mantenerse a una distancia no menor a 4 m.
Caso de que la obra interfiera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montará los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.
Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT. 039,021 y 044 del Reglamento Electrónico para Baja Tensión (Esta última citada se corresponde con la norma UNE 200383-75).
Se combina, en suma la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.
La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm y longitud mínima 2 m. En el caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 cm por debajo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 mm2 de sección.
La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas en tierra.
Todas las salidas alumbrado, de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza, de dichos cuadros, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.
La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año.

4.2.18 Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de Alta Tensión

El contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión de trabajo, dada la suma de gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión. Se dirigirá para ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento de tensión.
En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas, para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo operario o de las herramientas por él utilizadas, las que siguen:

- Tensión desde 1 a 18 kV. 0,50 m.
- Tensión mayores de 18 kV hasta 35 kV. 0,70 m.
- Tensión mayores de 35 kV hasta 80 kV. 1,30 m.
- Tensión mayores de 80 kV hasta 140 kV. 2,00 m.
- Tensión mayores de 140 kV hasta 250 kV. 3,00 m.
- Tensión mayores de 250 kV. 4,00 m.

Caso que la obra se interfiera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas la direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4m. Si esta distancia de 4m no permitiera mantener por debajo del dintel el paso de vehículos y de operarios, se atendrá a la tabla anteriormente.
Por ejemplo, para el caso que haya que atravesar por debajo de la catenaria, la distancia media en todas direcciones, y más desfavorable, del dintel a los conductores de contacto, no será inferior a 0,50 m.
Se fijará el dintel, manteniendo los mínimos dichos, lo más bajo posible, pero de tal manera que permita el paso de vehículos de obra.
Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal especializado, y al menos por dos personas para que puedan auxiliares. Se adoptarán las precauciones que siguen:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seleccionados que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los apartados de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán los apartados a), c) y e). En los trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

- Para el aislamiento del personal se emplearán los elementos siguientes:
- Pértiga aislante.
- Guantes aislantes.
- Banqueta aislante.

Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo. En los mandos de los aparatos de corte, se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puede maniobrarse.
En trabajos y maniobras en transformadores, se actuará como sigue:

- El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.
- Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos extinción. Si el trabajo es una celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesta para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores situados en su cuba. Una vez separado el condensador o una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos, se deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores síncronos, dínamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:

- Que la máquina está parada.
- Que los bornes de salida están a cortocircuito y a tierra.
- Que la protección contra incendios está bloqueada.
- Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
- Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

- Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión, antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.
Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

- En el lugar de trabajo se retirarán las puestas a tierra, y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
- En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.
- Cuando para necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 09 y 13.

4.3 Mantenimiento y Sustitución

Todos los equipos de protección individual de los trabajadores tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en un determinado equipo de protección individual, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

5 . - CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista incluirá en su "plan de seguridad y salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
Contendrá como mínimo los siguientes datos:
Número del parte.

- Identificación del Contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio o empleo que desempeña.
- Categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

6 . - CONDICIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES Y MÁQUINAS

El montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos se llevará a cabo utilizando todos los componentes con los que se comercializan para su función. El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo las instrucciones contenidas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual integrará en estas actividades las condiciones de seguridad más apropiadas a sus medios. Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente.
El Contratista deberá tener presente la utilización de productos con la marca "CE", siempre que existan, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.
Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60cm de ancho y, las situadas a más de 2m de altura, estarán dotadas de barandilla de 90cm de altura, listón intermedio y rodapié.
Las escaleras de mano deberán ser de aluminio preferiblemente (aunque podrá utilizarse de madera si ésta se encuentra machihembrada), estarán provistas de dispositivos antideslizantes y serán de longitud tal que rebasen en 1m el punto de apoyo superior.
Los andamios metálicos estarán constituidos por elementos metálicos modulares de pies derechos y provistos de las correspondientes riostras para los pies derechos, bases de apoyo y husillos de nivelación.
Los medios auxiliares de topografía (cintas, jalones, miras, etc.) que se utilicen serán dieléctricos en el caso de tener que trabajar dentro de la zona de influencia de alguna línea eléctrica.
Las máquinas con ubicación variable, tales como sierra circular, vibrador de hormigón, equipos de soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra.
El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Dirección Técnica de la obra proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

7. - CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.
Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios. La distribución de cada una de las líneas así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos. Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
Los conductores de protección serán de cobre electrostático y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.
Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60º C. Los conductores de la instalación se identificaron por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro: Para el conductor neutro.
- Amarillo/Verde: Para el conductor de tierra y protección.
- Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobreintensidades (sobrecarga y

corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
Los aparatos a instalar son los siguientes: Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio, y dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, con curva térmica de corte.
La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.
Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.
Dispositivos de protección contra contactos indirectos son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementarán con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalarán entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.
En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

8. - CONDICIONES DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Esta obra, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibida la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- El Contratista queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.
- Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110.
- En este estudio de seguridad y salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. Su lugar de instalación queda definido en los planos. El Contratista respetará en su plan de seguridad y salud en el trabajo el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.

8.1 Extintores contra incendios

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B", “C” y los de CO2 especiales para fuegos eléctricos.
Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

- Zonas de casetas de instalaciones de higiene y bienestar para los trabajadores.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material y en todos los talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.

8.2 Mantenimiento de los extintores

Los extintores serán revisados y re timbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

8.3 Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores contra incendios

Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda:
NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS.

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.

9 . - OTRAS CONDICIONES

9.1 Formación e información

Se garantizará que los trabajadores reciban una información adecuada y detallada de los riesgos que concurren en la ejecución de la obra, los genéricos que a todos alcanzan y los específicos de cada tipo de actividad, así como las medidas preventivas establecidas y que deben estrictamente observar.
El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer. Asimismo se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.
Al comienzo de la obra, se realizará una reunión con todos los representantes, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad, con objeto de que sean conocidas por todos ellos las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.
Antes de iniciar nuevos trabajos se instruirá a las personas que van a realizarlos sobre los riesgos previstos y sus protecciones. Se repartirán folletos explicativos sobre socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que en todos los tajos, haya personas capaces de realizar los primeros auxilios.
Antes del inicio de toda actividad se acreditará la competencia y formación en el desarrollo seguro de la misma, en especial en el empleo de maquinaria, así como en la utilización correcta de los equipos de protección individual. Existirán vías de comunicación permanente

de los trabajadores con el coordinador en materia de seguridad y salud y con la dirección facultativa, bien sea directamente o a través del jefe de obra, por las que se canalizarán de forma inmediata cualquier incidencia que pudiera afectar a la seguridad en el trabajo.
El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar a todos los trabajadores a su cargo, que como mínimo tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y equipos de protección individual. Por el mismo motivo, deberá exigir a los subcontratistas que proporcionen a sus trabajadores la formación e información necesarios, relacionados con los trabajos que van a desarrollar en la obra.

9.2 Servicio de prevención

Técnico de prevención.

La obra deberá contar con un Técnico Superior de Prevención en Seguridad, con dedicación plena, cuya misión será la prevención de los riesgos que puedan derivarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar y requerir al jefe de obra sobre las medidas preventivas a adoptar.
Asimismo realizará la investigación de los accidentes ocurridos determinando las causas concurrentes e inmediatas para establecer las acciones correctoras oportunas; para ello se servirá de un modelo de “Parte de Investigación de Accidentes” previamente confeccionado.
El Técnico de prevención estará auxiliado por una brigada de seguridad para la instalación, mantenimiento y reparación de las protecciones y la señalización.

Servicio Médico.

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de empresa propio o mancomunado, que garantizará en todo momento la aptitud física de sus empleados para el trabajo, los cuales antes de su entrada en obra pasarán el reconocimiento médico reglamentario.
En sitio bien visible y conocido por todo el personal, se dispondrán los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias en beneficio de un traslado inmediato y seguro de los accidentados.

9.3 Comité de seguridad y salud

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritorio y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos. Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todos los centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.
El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.
El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.
Las competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud serán las siguientes:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.
- En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para:
- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención en su caso.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de prevención.

El número de delegados de prevención se determinará con arreglo a la escala indicada en el artículo 35 de la ley 31/1995.

Nº de trabajadores	Nº de delegados
< 49	1
50 a 100	2
101 a 500	3

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá mensualmente.

9.4 Prevención de daños a terceros

Todas las zonas estarán señalizadas convenientemente, tanto de día como de noche, de acuerdo con la normativa vigente, tomándose todas las medidas precisas a tal efecto. Con carácter general se indican:

- Vallas de protección y limitación en todo el perímetro de la obra, cintas de balizamiento y señales.
- Protección de las zanjas mediante barandilla resistente y con rodapié.
- Se asegurará, con la vigilancia requerida, el no acceso a la obra en ningún momento de persona extraña a la misma.

9.5 Condiciones que deben cumplir los locales de higiene y bienestar

9.5.1 Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

9.5.2 Materiales

- Cimentación de hormigón en masa.
- Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler, conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su

ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.
- Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernos metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm, sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

9.5.3 Instalaciones

Módulos dotados de instalación de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas. Todas las conducciones están previstas en "PVC".
Instalación de electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra.
Se dispondrá de comedor, vestuarios y servicios higiénicos para los operarios previstos.
Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en la legislación vigente, y la obra dispondrá:
- Comedor que dispondrá de mesas, asientos, pila lavavajillas, calienta comidas, calefacción para el invierno y recipiente para desperdicios.
- Vestuario con taquillas individuales con llave, asientos, iluminación y calefacción, debidamente dotados.
- Servicios Higiénicos con calefacción, iluminación, un lavabo con espejo y una ducha, con agua caliente y fría, por cada 10 trabajadores y un W.C. por cada 25 trabajadores.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

9.5.4 Botiquines

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

9.6 Servicio y reconocimiento médico

Se incluirá en el Plan de Seguridad y Salud la información actualizada sobre la ubicación de los centros hospitalarios más cercanos y en particular el hospital o clínica de la Mutua de Accidentes de Trabajo del Contratista. En dicho informe se indicarán los tiempos estimados para el transporte de accidentados a los centros de asistencia.
Se dispondrá de un local para primeros auxilios a pie de obra con los medios necesarios para primeras curas de accidentes en este tipo de obra y de la asistencia inmediata de una ambulancia para el traslado urgente de heridos.
El instrumental y existencias de farmacia se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

9.7 Normas y tipo de señalización

Las normas de señalización serán las incluidas en:
- Norma de Carreteras 8.3-IC (Señalización de Obras) del MOPTMA. Dirección General de Carreteras (año 1994).
- Los tipos de señales son las correspondientes al anexo 1, catálogo de elementos de señalización, balizamiento y defensas correspondientes a dicha norma.

10. - OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

Se abonará a la empresa constructora las partidas incluidas en el documento presupuesto del Plan de Seguridad. Si se utilizasen elementos de seguridad, no incluidos en el presupuesto, durante la realización de la obra estos se abonarán igualmente a la empresa constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa.
La empresa constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.
Al Coordinador en materia de seguridad y salud designado en fase de ejecución de la obra le corresponde el control y supervisión del Plan de Seguridad y Salud, así como autorizar cualquier modificación del mismo, dejando constancia escrita en el libro de incidencias.
Los suministradores de medios auxiliares, dispositivos y máquinas, así como los subcontratistas, entregarán al jefe de obra, el cuál informará a los Delegados de Prevención y al Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, las normas para montaje, desmontaje, usos y mantenimiento de los suministros y actividades; todo ello destinado a que los trabajos se ejecuten con la seguridad suficiente y cumpliendo la normativa vigente.

10.1 Obligaciones del Promotor
- Nombrar, si es el caso, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto (Art. 3, RD 1627/1997).
- Nombrar al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (Art.3, RD 1627/1997). La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.
- Hacer que se elabore, en la fase de redacción del proyecto, un estudio de seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud (Art.4, RD 1627/1997).
- Elección de contratista o contratistas para la ejecución de la obra.
- Comunicar a la autoridad laboral el AVISO PREVIO (Art.18, RD 1627/1997). Informar a aquellos otros (distintos del empresario titular) que desarrollen actividades en el centro de trabajo sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia (Art 47, 14,Ley 31/1995, en la modificación introducida por la Ley 50/1998).
- Informar a aquellos otros (distintos del empresario titular) que desarrollen actividades en el centro de trabajo sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia especialmente cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales (trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída en altura, etc.), (Art 48, 10, Ley 31/1995, en la modificación introducida por la Ley 50/1998).
- El promotor abonará a la empresa constructora, previa certificación de la dirección facultativa las partidas incluidas en el presupuesto del PSS.
- Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

10.2 Obligaciones de contratistas y subcontratistas

El contratista y subcontratista están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artº. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamiento y circulación.
  - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
  - El mantenimiento, el control previo a la puesta de servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artº. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997.
- Cumplimiento de los puntos 5 y 6 del artículo 5 del Real Decreto 1627/97.

El Contratista dispondrá las medidas específicas necesarias para localizar e identificar las zonas en las que se presten trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores.

Además definirá las previsiones y las informaciones útiles para efectuar las previsiones de los trabajos posteriores.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

10.3 Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artº. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular.
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D.1627/1997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artº. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecida para los trabajadores en el artº. 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D 773/1977.
- Atender a las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

10.4 Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas: por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que tenga lugar.

Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta,

en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionados públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la presentación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen interno.

10.5 Coordinador en materia de Seguridad y Salud

Es obligatoria la designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra. Deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad:

Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el art°, 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el art° 10 del R.D. 1627/1997 Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el art° 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

11. - SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de 1 año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

Estas mismas condiciones serán exigibles a las subcontratas.

12. - PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, las previsiones contenidas en este estudio en función de su propio sistema de ejecución de obra.

En dicho Plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista adjudicatario debe cumplir los siguientes requisitos:

- Cumplirá las especificaciones del R.D. 1627/1.997, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo.
- Respetará el contenido de todos los documentos integrantes del Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud, adaptándolo a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en el Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- Si se incluyen croquis de tipo formativo, descriptivo, etc. serán de calidad técnica y tipográfica suficiente y tendrán la categoría de Planos de Seguridad.
- No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- El Contratista adjudicatario estará identificada en cada página y en cada plano del Plan de Seguridad y Salud.
- El nombre de la obra aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.
- Estará sellado en su última página con el sello oficial del Contratista adjudicatario de la obra.
- El contratista adjudicatario de la obra queda obligado a introducir en el Plan de Seguridad y Salud sus Normas de Prevención de Empresa. Si no cumple con este requisito el Plan de Seguridad y Salud no podrá ser aprobado.
- El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el plan podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección facultativa
- Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas, por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección facultativa.

13. - AVISO PREVIO

Según el Real Decreto 337/2010, de 23 de marzo de 2010, relativo a Seguridad y salud laboral en obras de construcción, queda derogado el “Aviso Previo” y sustituido por la “Comunicación de Apertura".

Derogación del Artº. 18 referido al “Aviso Previo”, que a partir de ahora desaparece, quedando sustituido por la “Comunicación de apertura”, que habrá de cursarse a la Autoridad Laboral por cada contratista, a la que unirá, preceptivamente, su Plan de Seguridad y Salud.

Esta derogación se ha materializado de la siguiente forma:

*“**Artículo tercero.** Modificación del Real Decreto 1.627/1999, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*

Único. Se da nueva redacción al apartado 1 del artículo 19, en los siguientes términos:

«1 La Comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas de acuerdo con lo dispuesto en este real decreto.
La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 de presente real decreto.»
Disposición adicional segunda. *Referencias al aviso previo en las obras de construcción.*
Las referencias que en el ordenamiento jurídico se realicen al aviso previo en las obras de construcción deberán entenderse realizadas a la comunicación de apertura."

14. - COMUNICACIÓN DE APERTURA
Se trata de la comunicación a la autoridad laboral de la apertura de centros de trabajo o de la reanudación de la actividad después de efectuar alteraciones, ampliaciones o transformaciones de importancia.
La obligación de efectuar la comunicación incumbe al empresario, cualquiera que sea la actividad que realice, con independencia de las comunicaciones que deban efectuarse o de las autorizaciones que deban otorgarse por otras autoridades.
En las obras de construcción incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, la comunicación de apertura del centro de trabajo deberá ser previa al comienzo de los trabajos, según la modificación que introdujo el Real Decreto 337/2010, de 23 de marzo de 2010, relativo a Seguridad y salud laboral en obras de construcción, en su artículo tercero.
Normativa.
Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

15. - LIBRO DE INCIDENCIAS
En la oficina principal de la obra existirá un Libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el Coordinador de Seguridad y Salud que haya aprobado el Plan de Seguridad, o por la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.
El Libro de incidencias estará en posesión del Coordinador de Seguridad y Salud, pero a dicho libro tendrán acceso la Dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.
Este libro constará de hojas por duplicado.
Efectuada una anotación en el Libro de incidencias, el Coordinador de Seguridad y Salud deberá notificarla al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.
En el caso de que la anotación se refiera a un incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho Libro, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. (R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.)
Se deberá especificar si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior en medidas de seguridad o si se trata de una nueva observación.

16. - ACCIDENTES
16.1.1 Actuación en caso de accidentes
PROCEDIMIENTO DE PRESTACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS.
En el caso de que se produzca un accidente en la obra deberán adoptarse los siguientes principios de socorro:
- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel, y en caso de accidente eléctrico, se dispondrá siempre que pueden existir lesiones graves; en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia, y de reanimación en caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- Todos los trabajadores dispondrán de la información sobre centros asistenciales de la Mutua de Accidentes.

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL:
En los casos de accidentes en la obra se avisará al Coordinador de Seguridad y Salud, y deberán realizarse las siguientes comunicaciones:
- Accidente leve:
- Al Servicio de Prevención.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- Accidente grave o muy grave:
- Al Servicio de Prevención.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.
- Accidente mortal:
- Al Servicio de Prevención.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.
- Al Juzgado de Guardia.

16.1.2 Parte Oficial de accidentes de trabajo
El Parte oficial de accidente de Trabajo deberá cumplimentarse en aquellos accidentes o recaídas que conllevan la ausencia del accidente del lugar de trabajo de, al menos, un día -salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente-, previa baja médica. El modelo se ajustará al modelo oficial emitido por la Orden de 16 de Diciembre de 1987 y que entró en vigor el día 1 de Enero de 1988.
Se confeccionará según las instrucciones que vienen al dorso del modelo oficial. Se necesita para su confección:
- La información contenida en el impreso parte notificación e investigación del accidente o en su defecto la contenida en el impreso parte de accidente que confecciona el Mando Directo.

- Datos que facilitarán las oficinas administrativas y de personal de obra.

Se enviarán, por la oficina administrativa y de personal:

- El original y cuatro copias se presentan a la Entidad Gestora, en el plazo máximo de 5 días hábiles, contados desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.
- La Entidad Gestora archiva el original y envía la primera y la segunda copia sellada, respectivamente a la Dirección General de Informática y Estadística del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y a la Autoridad Laboral. La tercera y cuarta copia, igualmente selladas, las devuelve a la Empresa y al trabajador accidentado respectivamente.

16.1.3 Parte de accidentes sin baja

El Parte de accidente de Trabajo sin baja médica se cumplimentará mensualmente en todas las obras. El modelo se ajustará al modelo oficial emitido por la Orden de 156 de Diciembre de 1987 y que entró en vigor el día 1 de Enero de 1988. Se confeccionará según las instrucciones que vienen al dorso del modelo oficial.

Se necesita para su confección:

- La información contenida en el parte de accidente que confecciona el Mando Directo.
- La notificación de los Servicios Médicos o Botiquín sobre la calificación de accidente sin baja.
- Datos que facilitarán las oficinas administrativas y de personal de obra.

Se envía, por la oficina administrativa y de personal:

- El original y cuatro copias se presentan a la Entidad Gestora, en los 5 primeros días hábiles del siguiente al que se refieren los datos.
- La Entidad Gestora archiva y envía la primera y la segunda copia sellada, respectivamente a la Dirección General de Informática y Estadística del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, y a la Autoridad Laboral. La tercera y cuarta copia, igualmente selladas, las devuelve a la Empresa y al trabajador respectivamente.

17. - NORMAS PARA LA CERTI FICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

17.1 Mediciones

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones que las definen, es decir: m, m², m³, l, Ud., y h. No se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por el Coordinador en materia de seguridad y salud, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción, siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones de este estudio de seguridad y salud.

No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

Los errores de mediciones de Seguridad y Salud, se justificarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

17.2 Valoraciones económicas

Las valoraciones económicas del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrán implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1.627/1.997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Los precios contradictorios se resolverán mediante la negociación con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

17.2.1 Relaciones valoradas

La seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones totalizadas de cada una de las partidas presupuestarias, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguida del resumen de presupuesto por artículos.

Todo ello dentro de las relaciones valoradas del resto de capítulos de la obra.

17.2.2 Certificaciones

Se realizará una certificación mensual, para su abono, según lo pactado en el contrato de adjudicación de obra.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra, está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista.

Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

17.2.3 Revisiones de precios

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

18. - CLÁUSULAS PENALIZADORAS

18.1 Rescisión del contrato

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que elevará ante la autoridad laboral competente, para que obre en consecuencia.

18.2 Cláusulas penalizadoras

Regirán las cláusulas penalizadoras o sanciones que por incumplimiento de calidad, vicio oculto y retraso, estén contenidas en las bases del concurso de la obra o en el contrato de adjudicación de la obra.

19. - FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS

La Dirección Facultativa está compuesta por los técnicos reseñados en este estudio de seguridad y salud. Realizarán las funciones según las atribuciones reconocidas legalmente para sus profesiones respectivas.

El Coordinador en materia de seguridad y salud, se integrará en la dirección facultativa y es un miembro legal de la misma en su especialidad.

19.1 Interpretación de los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud

La interpretación de los documentos de este estudio de seguridad y salud, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y de la Dirección Facultativa como órgano colegiado, en su caso.

19.2 Interpretación de los documentos del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo aprobado

La interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en colaboración estrecha con el resto de componentes de la Dirección Facultativa, que debe tener en consideración sus opiniones, decisiones e informes.

Granada, mayo de 2018

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO 4.- PRESUPUESTOS

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

ÍNDICE:

4.1 MEDICIONES
4.2. CUADROS DE PRECIOS
4.3 PRESUPUESTOS

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
C9111001	ud Casco de seguridad						
	Casco de seguridad para uso básico, con marcado CE.						
							6.00
C9111004	ud Gafas contra impactos						
	Gafas contra impactos, con marcado CE.						
							6.00
C9111005	ud Gafas antipolvo						
	Gafas antipolvo, con marcado CE.						
							6.00
C9111006	ud Mascarilla antipolvo						
	Mascarilla antipolvo, con marcado CE.						
							6.00
C9111007	ud Filtro recambio mascarilla						
	Filtro recambio mascarilla, con marcado CE.						
							6.00
C9111008	ud Protectores auditivos						
	Protectores auditivos, con marcado CE.						
							6.00
C9112001	ud Mono de trabajo						
	Mono de trabajo, con marcado CE.						
							6.00
C9112002	ud Impermeable de trabajo						
	Impermeable de trabajo, con marcado CE.						
							6.00
C9112012	ud Cinturón portaherramientas						
	Cinturón portaherramientas, con marcado CE.						
							6.00
C9112013	ud Faja elástica para protección de sobreesfuerzos						
	Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, con marcado CE.						
							6.00
C9112030	ud Peto reflectante						
	Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo.						
							6.00
C9113001	ud Protector de mano para puntero						
	Protector de mano para puntero, con marcado CE.						
							6.00
C911300b	ud Par de guantes de uso general.						
	Par de guantes de uso general, con marcado CE.						
							6.00
C911400a	ud Par de botas de agua.						
	Par de botas de agua, con marcado CE.						
							6.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
C911400b	ud Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.						
	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, con marcado CE.						
							6.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS						
C9121004	**m2 Malla para protección de ultravioletas**						
	Malla de polietileno de alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja con doble zócalo del mismo material, incluida colocación y desmontaje.						
							50.00
C9123003	**ud Protector regulable para sierra circular**						
	Protector regulable para sierra circular.						
							1.00
C9124021	**m Cinta de balizamiento dos colores**						
	Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores, roja y blanca, incluido colocación y desmontado.						
							100.00
C912400b	**ud Cartel indicativo de riesgo con soporte**						
	Cartel indicativo de riesgo de 30x30 cm. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						
							2.00
C912401ba	**ud Señal de seguridad circular con soporte**						
	Señal de seguridad circular, de diámetro 60 cm., con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						
							2.00
C912401bb	**ud Señal de seguridad triangular con soporte**						
	Señal de seguridad triangular, de 60 cm. de lado, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						
							2.00
C912401bc	**ud Señal de seguridad cuadrada con soporte**						
	Señal de seguridad cuadrada, de 60x60 cm., con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						
							2.00
VIA109	**ud Cono de señalización goma plástico**						
	Cono de señalización goma plástico de 50 cm						
							30.00
C9127001	**ud Valla metálica**						
	Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, normalizada de un metro de altura, color amarillo, colocación y desmontaje.						
							10.00
C9127010	**ud Barrera tipo New Jersey**						
	Barrera Sistema CADI, tipo New Jersey (continua) de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) de dimensiones 2x0,8 m (LxH) y 0,56 m de base, con nervaduras para soportar la presión interna, fabricada por el Sistema SMC.						
							10.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS						
SS3001	**ud Extintor de polvo polivalente**						
	Extintor de polvo polivalente de 12 kg, incluso soporte y colocación.						
							2.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR						
C923ab	mesvestuarios prefabricados						
	Caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V						
							3.00
C923ad	mesaseo 1 inod,1ducha,1lav 3g,ter prefabricada						
	Caseta prefabricada para aseo de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.						
							3.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
C922100	ud Reconocimiento médico obligatorio						
	Reconocimiento médico obligatorio.						
							6.00
C922120	ud Equipamiento instalaciones de Salud						
	Equipamiento instalaciones de Salud.						
							1.00
C922130	ud Botiquín de obra.						
	Botiquín de obra.						
							1.00

4.2 CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	C9111001	ud	Casco de seguridad para uso básico, con marcado CE.	UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.88
0002	C9111004	ud	Gafas contra impactos, con marcado CE.	CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	5.42
0003	C9111005	ud	Gafas antipolvo, con marcado CE.	TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3.57
0004	C9111006	ud	Mascarilla antipolvo, con marcado CE.	DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2.86
0005	C9111007	ud	Filtro recambio mascarilla, con marcado CE.	CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	0.70
0006	C9111008	ud	Protectores auditivos, con marcado CE.	SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	7.96
0007	C9112001	ud	Mono de trabajo, con marcado CE.	DOCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	12.68
0008	C9112002	ud	Impermeable de trabajo, con marcado CE.	SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	6.18
0009	C9112012	ud	Cinturón portaherramientas, con marcado CE.	VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	23.57
0010	C9112013	ud	Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, con marcado CE.	DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	17.84
0011	C9112030	ud	Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo.	TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	32.49
0012	C9113001	ud	Protector de mano para puntero, con marcado CE.	DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2.86
0013	C911300b	ud	Par de guantes de uso general, con marcado CE.	UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	1.40
0014	C911400a	ud	Par de botas de agua, con marcado CE.	SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	6.05
0015	C911400b	ud	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, con marcado CE.	VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	27.65
0016	C9121004	m2	Malla de polietileno de alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja con doble zócalo del mismo material, incluida colocación y desmontaje.	TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	3.60
0017	C9123003	ud	Protector regulable para sierra circular.	TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	31.59
0018	C912400b	ud	Cartel indicativo de riesgo de 30x30 cm. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	21.81

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0019	C912401ba	ud	Señal de seguridad circular, de diámetro 60 cm., con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	46.93
0020	C912401bb	ud	Señal de seguridad triangular, de 60 cm. de lado, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	47.59
0021	C912401bc	ud	Señal de seguridad cuadrada, de 60x60 cm., con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	49.90
0022	C9124021	m	Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores, roja y blanca, incluido colocación y desmontado.	CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	0.15
0023	C9127001	ud	Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, normalizada de un metro de altura, color amarillo, colocación y desmontaje.	VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	27.46
0024	C9127010	ud	Barrera Sistema CADI, tipo New Jersey (continua) de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) de dimensiones 2x0,8 m (LxH) y 0,56 m de base, con nervaduras para soportar la presión interna, fabricada por el Sistema SMC.	TREINTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	32.08
0025	C922100	ud	Reconocimiento médico obligatorio.	CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	56.27
0026	C922120	ud	Equipamiento instalaciones de Salud.	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	148.04
0027	C922130	ud	Botiquín de obra.	SESENTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	64.15
0028	C923ab	mes	Caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	135.42
0029	C923ad	mes	Caseta prefabricada para aseo de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	156.62
0030	SS3001	ud	Extintor de polvo polivalente de 12 kg, incluso soporte y colocación.	CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	55.80

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0031	VIA109	ud	Cono de señalización goma plástico de 50 cm		2.51
				DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	

Granada, mayo de 2018

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
0001	C9111001	ud	Casco de seguridad para uso básico, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	1.88
				TOTAL PARTIDA.....	1.88
0002	C9111004	ud	Gafas contra impactos, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	5.42
				TOTAL PARTIDA.....	5.42
0003	C9111005	ud	Gafas antipolvo, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	3.57
				TOTAL PARTIDA.....	3.57
0004	C9111006	ud	Mascarilla antipolvo, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	2.86
				TOTAL PARTIDA.....	2.86
0005	C9111007	ud	Filtro recambio mascarilla, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	0.70
				TOTAL PARTIDA.....	0.70
0006	C9111008	ud	Protectores auditivos, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	7.96
				TOTAL PARTIDA.....	7.96
0007	C9112001	ud	Mono de trabajo, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	12.68
				TOTAL PARTIDA.....	12.68
0008	C9112002	ud	Impermeable de trabajo, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	6.18
				TOTAL PARTIDA.....	6.18
0009	C9112012	ud	Cinturón portaherramientas, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	23.57
				TOTAL PARTIDA.....	23.57
0010	C9112013	ud	Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	17.84
				TOTAL PARTIDA.....	17.84
0011	C9112030	ud	Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo.		
				Resto de obra y materiales.....	32.49
				TOTAL PARTIDA.....	32.49
0012	C9113001	ud	Protector de mano para puntero, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	2.86
				TOTAL PARTIDA.....	2.86
0013	C911300b	ud	Par de guantes de uso general, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	1.40
				TOTAL PARTIDA.....	1.40
0014	C911400a	ud	Par de botas de agua, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	6.05
				TOTAL PARTIDA.....	6.05
0015	C911400b	ud	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	27.65
				TOTAL PARTIDA.....	27.65
0016	C9121004	m2	Malla de polietileno de alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja con doble zócalo del mismo material, incluida colocación y desmontaje.		
				Mano de obra.....	2.62
				Resto de obra y materiales.....	0.98
				TOTAL PARTIDA.....	3.60

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
0017	C9123003	ud	Protector regulable para sierra circular.		
				Mano de obra.....	2.73
				Resto de obra y materiales.....	28.86
				TOTAL PARTIDA.....	31.59
0018	C912400b	ud	Cartel indicativo de riesgo de 30x30 cm. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		
				Mano de obra.....	1.34
				Resto de obra y materiales.....	20.47
				TOTAL PARTIDA.....	21.81
0019	C912401ba	ud	Señal de seguridad circular, de diámetro 60 cm., con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		
				Mano de obra.....	1.34
				Resto de obra y materiales.....	45.59
				TOTAL PARTIDA.....	46.93
0020	C912401bb	ud	Señal de seguridad triangular, de 60 cm. de lado, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		
				Mano de obra.....	1.34
				Resto de obra y materiales.....	46.25
				TOTAL PARTIDA.....	47.59
0021	C912401bc	ud	Señal de seguridad cuadrada, de 60x60 cm., con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		
				Mano de obra.....	1.34
				Resto de obra y materiales.....	48.56
				TOTAL PARTIDA.....	49.90
0022	C9124021	m	Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores, roja y blanca, incluido colocación y desmontado.		
				Mano de obra.....	0.07
				Resto de obra y materiales.....	0.08
				TOTAL PARTIDA.....	0.15
0023	C9127001	ud	Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, normalizada de un metro de altura, color amarillo, colocación y desmontaje.		
				Mano de obra.....	0.07
				Resto de obra y materiales.....	27.39
				TOTAL PARTIDA.....	27.46
0024	C9127010	ud	Barrera Sistema CADI, tipo New Jersey (continua) de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) de dimensiones 2x0,8 m (LxH) y 0,56 m de base, con nervaduras para soportar la presión interna, fabricada por el Sistema SMC.		
				Mano de obra.....	0.26
				Resto de obra y materiales.....	31.82
				TOTAL PARTIDA.....	32.08
0025	C922100	ud	Reconocimiento médico obligatorio.		
				Mano de obra.....	49.20
				Resto de obra y materiales.....	7.07
				TOTAL PARTIDA.....	56.27
0026	C922120	ud	Equipamiento instalaciones de Salud.		
				Resto de obra y materiales.....	148.04
				TOTAL PARTIDA.....	148.04
0027	C922130	ud	Botiquín de obra.		
				Resto de obra y materiales.....	64.15
				TOTAL PARTIDA.....	64.15

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
0028	C923ab	mes	Caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V		
				Resto de obra y materiales.....	135.42
				TOTAL PARTIDA.....	135.42
0029	C923ad	mes	Caseta prefabricada para aseo de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.		
				Resto de obra y materiales.....	156.62
				TOTAL PARTIDA.....	156.62
0030	SS3001	ud	Extintor de polvo polivalente de 12 kg, incluso soporte y colocación.		
				Resto de obra y materiales.....	55.80
				TOTAL PARTIDA.....	55.80
0031	VIA109	ud	Cono de señalización goma plástico de 50 cm		
				Mano de obra.....	0.27
				Maquinaria.....	2.10
				Resto de obra y materiales.....	0.14
				TOTAL PARTIDA.....	2.51

Granada, mayo de 2018

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

4.3 PRESUPUESTO

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
C9111001	ud Casco de seguridad								
	Casco de seguridad para uso básico, con marcado CE.								
							6.00	1.88	11.28
C9111004	ud Gafas contra impactos								
	Gafas contra impactos, con marcado CE.								
							6.00	5.42	32.52
C9111005	ud Gafas antipolvo								
	Gafas antipolvo, con marcado CE.								
							6.00	3.57	21.42
C9111006	ud Mascarilla antipolvo								
	Mascarilla antipolvo, con marcado CE.								
							6.00	2.86	17.16
C9111007	ud Filtro recambio mascarilla								
	Filtro recambio mascarilla, con marcado CE.								
							6.00	0.70	4.20
C9111008	ud Protectores auditivos								
	Protectores auditivos, con marcado CE.								
							6.00	7.96	47.76
C9112001	ud Mono de trabajo								
	Mono de trabajo, con marcado CE.								
							6.00	12.68	76.08
C9112002	ud Impermeable de trabajo								
	Impermeable de trabajo, con marcado CE.								
							6.00	6.18	37.08
C9112012	ud Cinturón portaherramientas								
	Cinturón portaherramientas, con marcado CE.								
							6.00	23.57	141.42
C9112013	ud Faja elástica para protección de sobreesfuerzos								
	Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, con marcado CE.								
							6.00	17.84	107.04
C9112030	ud Peto reflectante								
	Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo o rojo.								
							6.00	32.49	194.94
C9113001	ud Protector de mano para puntero								
	Protector de mano para puntero, con marcado CE.								
							6.00	2.86	17.16
C911300b	ud Par de guantes de uso general.								
	Par de guantes de uso general, con marcado CE.								
							6.00	1.40	8.40
C911400a	ud Par de botas de agua.								
	Par de botas de agua, con marcado CE.								
							6.00	6.05	36.30
C911400b	ud Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.								
	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, con marcado CE.								
							6.00	27.65	165.90
	TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....								918.66

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS								
C9121004	m2 Malla para protección de ultravioletas								
	Malla de polietileno de alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja con doble zócalo del mismo material, incluida colocación y desmontaje.								
							50.00	3.60	180.00
C9123003	ud Protector regulable para sierra circular								
	Protector regulable para sierra circular.								
							1.00	31.59	31.59
C9124021	m Cinta de balizamiento dos colores								
	Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores, roja y blanca, incluido colocación y desmontado.								
							100.00	0.15	15.00
C912400b	ud Cartel indicativo de riesgo con soporte								
	Cartel indicativo de riesgo de 30x30 cm. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.								
							2.00	21.81	43.62
C912401ba	ud Señal de seguridad circular con soporte								
	Señal de seguridad circular, de diámetro 60 cm., con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.								
							2.00	46.93	93.86
C912401bb	ud Señal de seguridad triangular con soporte								
	Señal de seguridad triangular, de 60 cm. de lado, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.								
							2.00	47.59	95.18
C912401bc	ud Señal de seguridad cuadrada con soporte								
	Señal de seguridad cuadrada, de 60x60 cm., con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.								
							2.00	49.90	99.80
VIA109	ud Cono de señalización goma plástico								
	Cono de señalización goma plástico de 50 cm								
							30.00	2.51	75.30
C9127001	ud Valla metálica								
	Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, normalizada de un metro de altura, color amarillo, colocación y desmontaje.								
							10.00	27.46	274.60
C9127010	ud Barrera tipo New Jersey								
	Barrera Sistema CADI, tipo New Jersey (continua) de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) de dimensiones 2x0,8 m (LxH) y 0,56 m de base, con nervaduras para soportar la presión interna, fabricada por el Sistema SMC.								
							10.00	32.08	320.80
	TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....								1,229.75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS								
SS3001	ud Extintor de polvo polivalente								
	Extintor de polvo polivalente de 12 kg, incluso soporte y colocación.								
							2.00	55.80	111.60
	TOTAL CAPÍTULO 3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....								111.60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR								
C923ab	mesvestuarios prefabricados								
	Caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V								
							3.00	135.42	406.26
C923ad	mesaseo 1 inod,1ducha,1lav 3g,ter prefabricada								
	Caseta prefabricada para aseo de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.								
							3.00	156.62	469.86
	TOTAL CAPÍTULO 5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....								876.12

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS								
C922100	ud Reconocimiento médico obligatorio								
	Reconocimiento médico obligatorio.								
							6.00	56.27	337.62
C922120	ud Equipamiento instalaciones de Salud								
	Equipamiento instalaciones de Salud.								
							1.00	148.04	148.04
C922130	ud Botiquín de obra.								
	Botiquín de obra.								
							1.00	64.15	64.15
	TOTAL CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....								549.81
	TOTAL.....								3,685.94

Granada, mayo de 2018

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL

DESCRIPCIÓN		IMPORTE
CAPÍTULO 1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	918,66 €
CAPÍTULO 2	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.229,75 €
CAPÍTULO 3	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	111,60 €
CAPÍTULO 4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	876,12 €
CAPÍTULO 5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	549,81 €
	PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**3.685,94 €**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (3.685,94 €),** el cual se incorporara al presupuesto general.

Granada, mayo de 2018

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº 17: GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE
2 GEOLOGÍA
3 GEOTÉCNIA DEL CORREDOR

1 OBJETO Y ALCANCE

En el presente anejo se exponen las tareas realizadas y las metodologías empleadas para el conocimiento geológico y geotécnico de los terrenos en los que se realizan las obras, todos ellos englobados en el proyecto: "**Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000**", con clave **3-GR-2044-0.0-0.0-CS**

2 GEOLOGÍA

2.1 GEOLOGÍA GENERAL

La zona de estudio se localiza en la parte suroeste de la Provincia de Granada, ubicada sobre las estribaciones meridionales de Sierra Nevada.
Se encuentra dentro del ámbito geológico de las Cordilleras Béticas reconociéndose en su proximidades materiales pertenecientes a la Zona Bética, Subbética y a las Depresiones de Granada y Guadix.

- Los materiales que afloran en esta zona se pueden agrupar en:
- Los de la Zona Subbética, representados por sedimentos calcáreos.
- Los de la zona Subbética, representados por sedimentos calcáreos y Rocas metamórficas pertenecientes al complejo Alpujárride y esquistos y cuarzoesquistos del Complejo Nevado Frilábride.
- Los materiales más modernos, de edad Neógena y Cuaternaria, que corresponden a las Depresiones de Granada y Guadix y a los depósitos aluviales.

La carretera objeto de este estudio se desarrolla en las estribaciones meridionales, al norte de la cuenca del río Guadalfeo. En cuanto a la morfología, las rocas pertenecientes al conjunto geológico denominado Complejo Alpujárride. Se divide en varios mantos, constituidos esencialmente por una base de material pizarroso correspondiente a Filitas (Launa), que presentan una tonalidad grisácea-azulada y pueden adquirir la forma de pizarras o material arcilloso. Por encima se encuentra un material carbonatado que corresponde a Calizas, Dolomías y Mármoles.

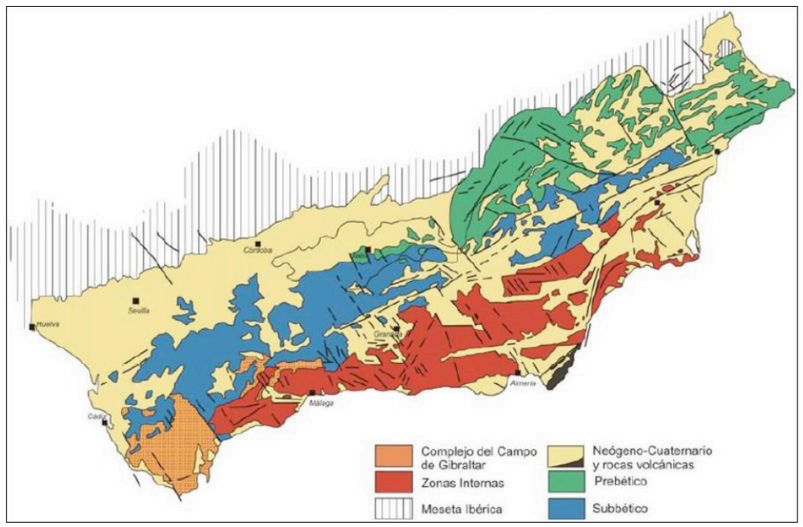
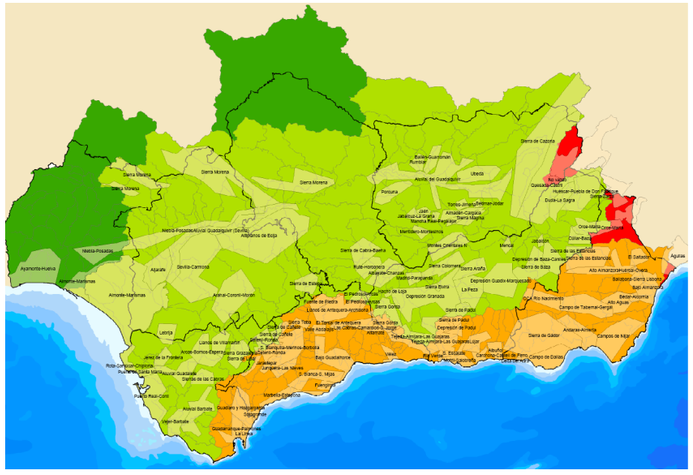


Figura 1. Mapa geológico de los principales dominios de la cordillera Bética

2.2 HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista hidrogeológico el área estudiada se sitúa dentro de la Cuenca Mediterránea Andaluza.



Mapa de Unidades Hidrogeológicas de Andalucía

3 GEOTECNIA DEL CORREDOR

Debido al carácter puntual de las actuaciones contenidas en el presente proyecto y a su dimensiones limitadas en todos los casos a pocos metros, se ha prescindido de realizar una campaña de reconocimiento geotécnico sobre toda la traza afectada por las obras.
Las obras proyectadas consisten en actuaciones de ensanche en planta, y se ejecutan sobre las plataformas existentes, y sobre ampliación de las obras de drenaje existentes.

3.1 PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN CIMENTACIONES

CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Las cimentaciones superficiales contenidas en el presente proyecto consisten la realización de losas de cimentación correspondientes a:

- Marco de 1,55 x 3 m de HA in situ como parte de la Actuación 2 en el P.K. 3+120
- Marco de 3 x 3 m de HA in situ como parte de la Actuación 7 en el P.K. 18+970

Del lado de la seguridad, en las cimentaciones superficiales se considera una tensión admisible en la base de 20 t/m^2, módulo de balasto igual a 9.000 t/m^3, densidad aparente de 2 kg/m^3, ángulo de rozamiento interno de 37º y cohesión nula.

CIMENTACIONES PROFUNDAS

Las cimentaciones profundas contenidas en el proyecto son la cimentación mediante micropilotes correspondientes a:

- Ampliación de la plataforma en el P.K. 19+720 mediante losa de HA y vigas metálicas y cimentación mediante micropilotes, como parte de la Actuación 8.

En la cimentación profunda se considera material granular con rechazo en el ensayo SPT a los 11 m, aunque será necesario comprobar estas consideraciones durante la ejecución de la obra.

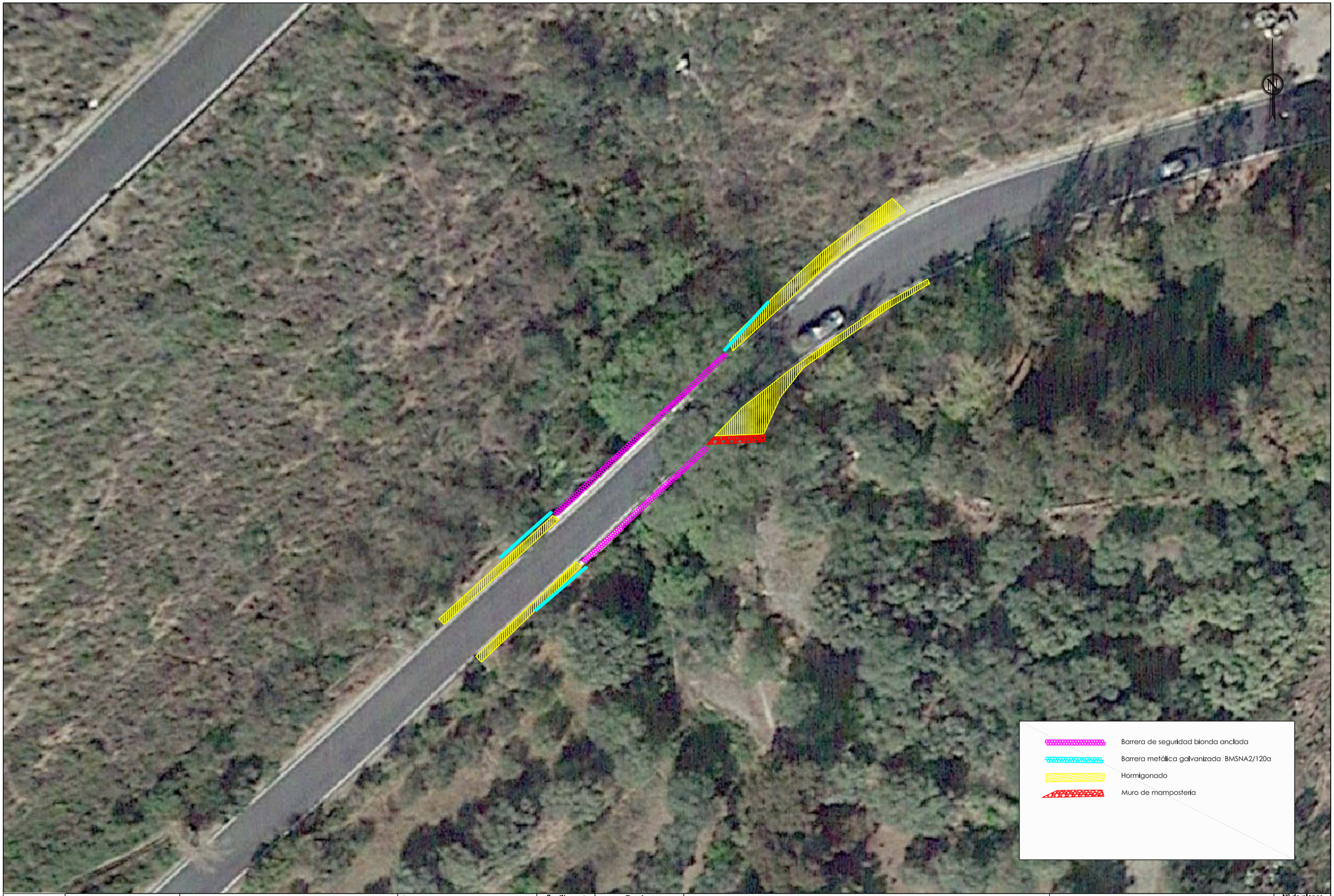
Profundidad i en metros				GRANULAR	COHESIVO		
	N_{SPT}	q_u	A_{Li}	$(r_{f,lim})_i$	$(r_{f,lim})_i$	$(r_{f,c,d})_i$	$(R_{f,c,d})_i$
1	0	0,30 MPa	37683,78 mm2	0,06 MPa	0,00 MPa	0,04 MPa	1370,32 N
2	0	0,43 MPa	37683,78 mm2	0,06 MPa	0,00 MPa	0,04 MPa	1370,32 N
3	7	0,20 MPa	37683,78 mm2	0,13 MPa	0,00 MPa	0,08 MPa	2969,02 N
4	7	0,20 MPa	37683,78 mm2	0,13 MPa	0,00 MPa	0,08 MPa	2969,02 N
5	12	0,60 MPa	37683,78 mm2	0,18 MPa	0,00 MPa	0,11 MPa	4110,96 N
6	12	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,18 MPa	0,00 MPa	0,11 MPa	4110,96 N
7	50	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,56 MPa	0,00 MPa	0,34 MPa	12789,65 N
8	80	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
9	80	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
10	90	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
11	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
12	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
13	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
14	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
15	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
16	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
17	100	0,50 MPa	37683,78 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,36 MPa	13703,19 N
18	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
19	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
20	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
21	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
22	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
23	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
24	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N
25	100	0,50 MPa	0,00 mm2	0,60 MPa	0,00 MPa	0,00 MPa	0,00 N

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

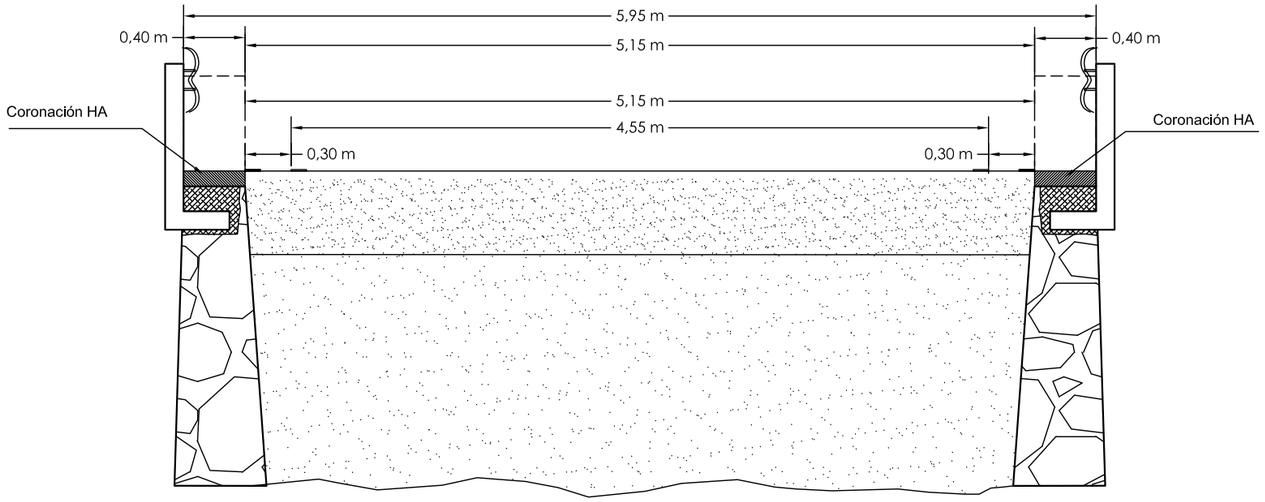
Nº DE PLANO	DESCRIPCIÓN	Nº DE HOJAS
1	SITUACIÓN E ÍNDICE	1
2	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740	2
3	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120	4
4	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530	2
5	ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690	2
6	MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610	1
7	MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230	2
8	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970	4
9	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720	5

JUNTA DE ANDALUCIA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:25.000	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** SITUACIÓN E ÍNDICE	**Nº de plano:** 1 **Hoja** 1 **de** 1

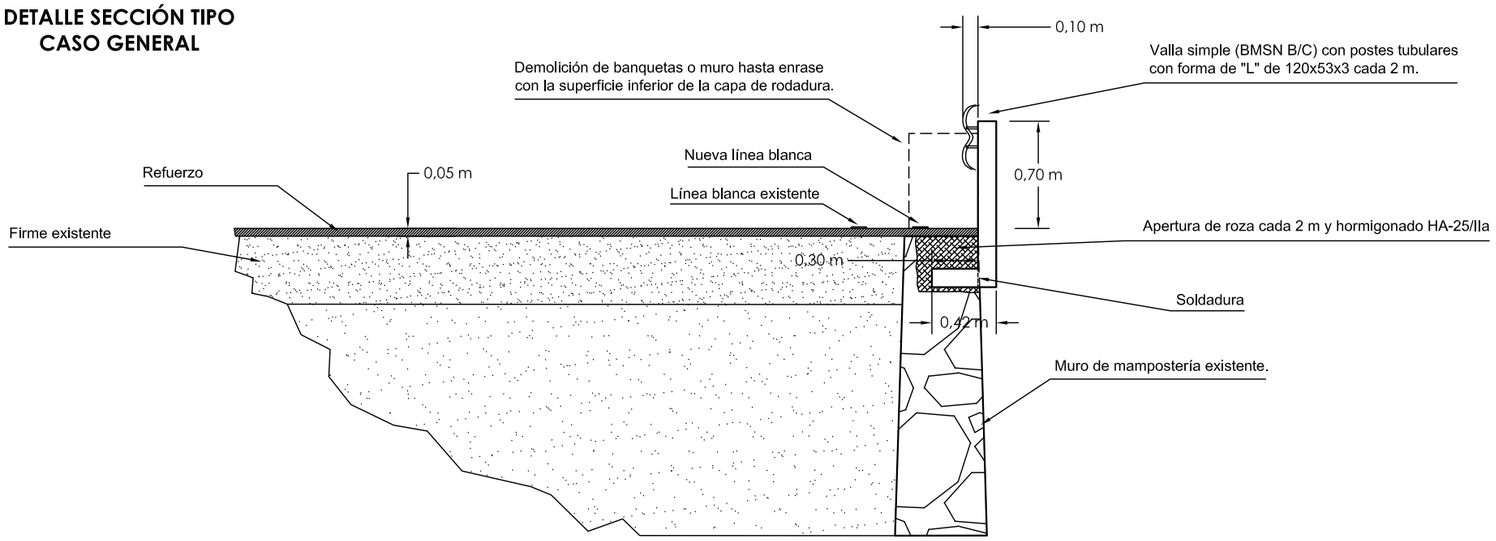


JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:400	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740	**Nº de plano:** 2 **Hoja** 1 **de** 2

SECCIÓN TANSVERSAL



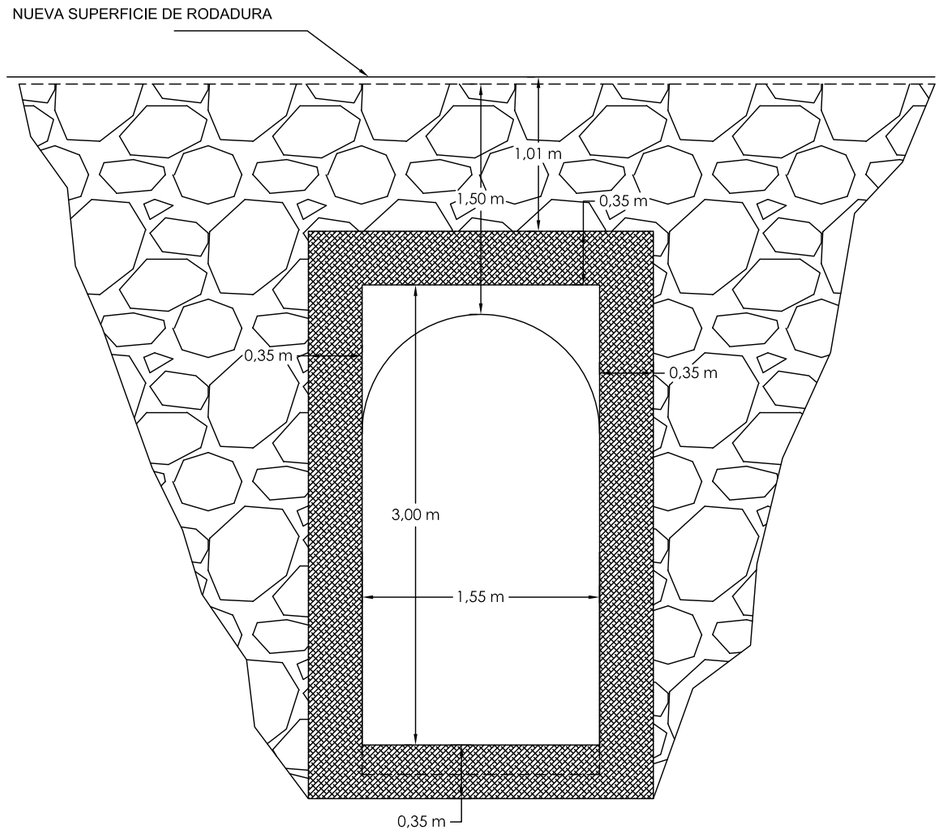
DETALLE SECCIÓN TIPO CASO GENERAL



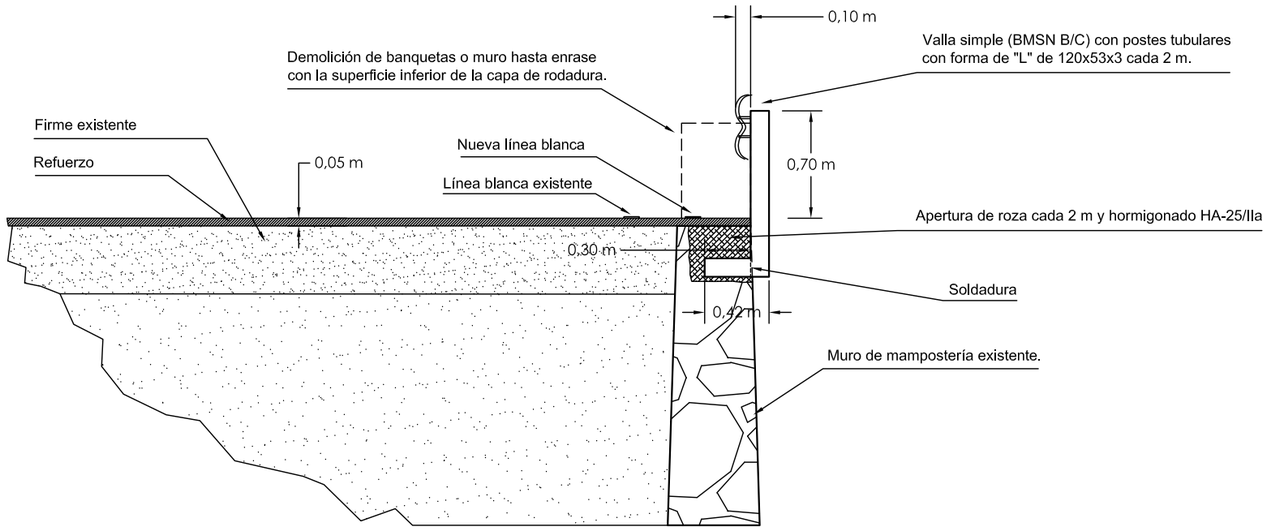
JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:40	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740	**Nº de plano:** 2 **Hoja 2 de 2**

JUNTA DE ANDALUCIA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:400	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120	**Nº de plano:** 3 **Hoja** 1 **de** 4

VISTA FRONTAL ODT DESDE AGUAS ARRIBA

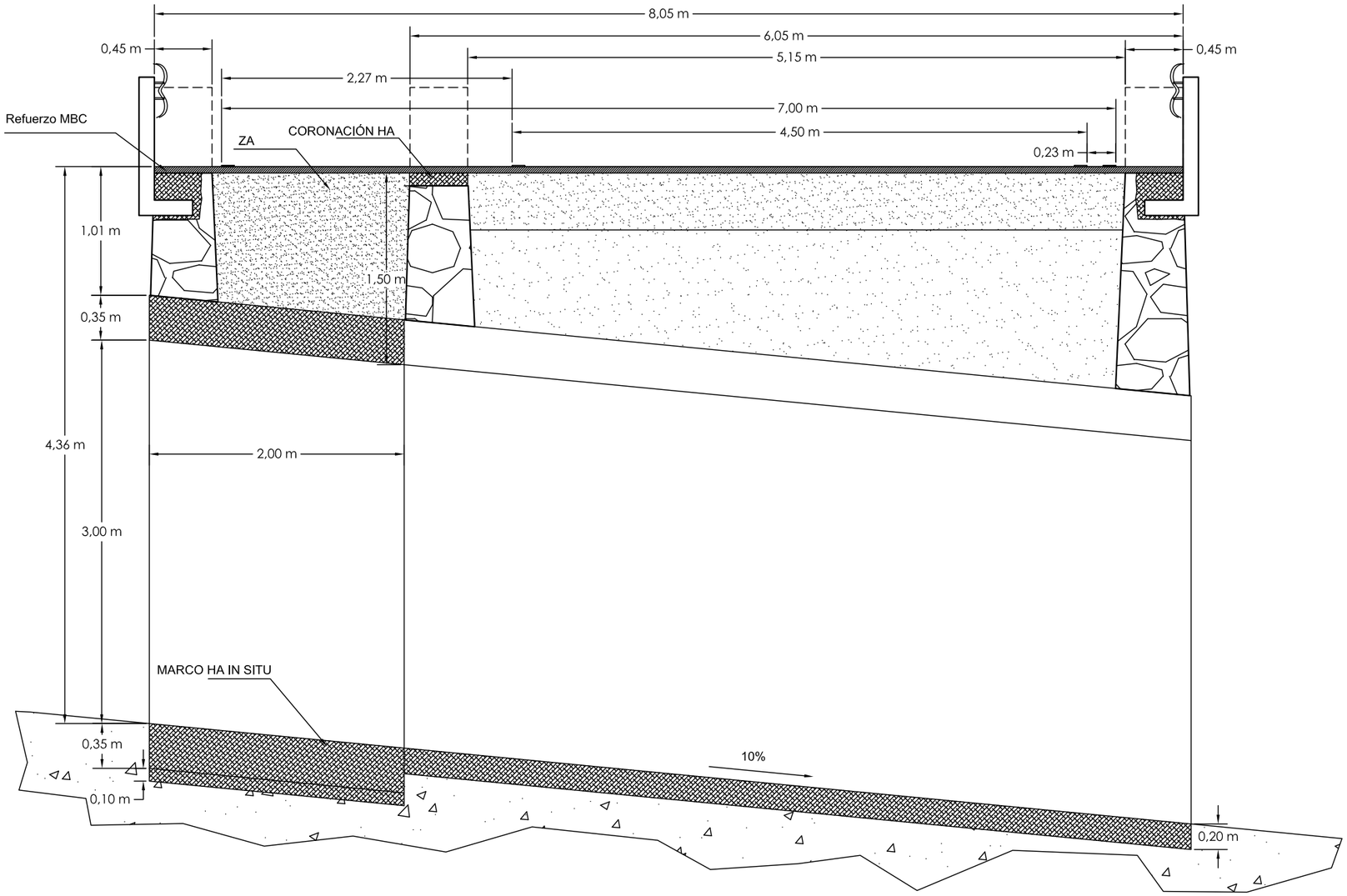


DETALLE SECCIÓN TIPO
CASO GENERAL



JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:40	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120	**Nº de plano:** 3 **Hoja 2 de 4**

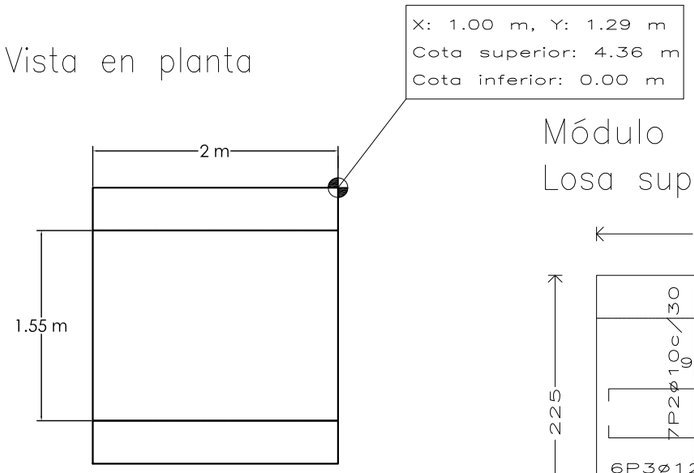
SECCIÓN TRANSVERSAL POR EL EJE DE LA ODT



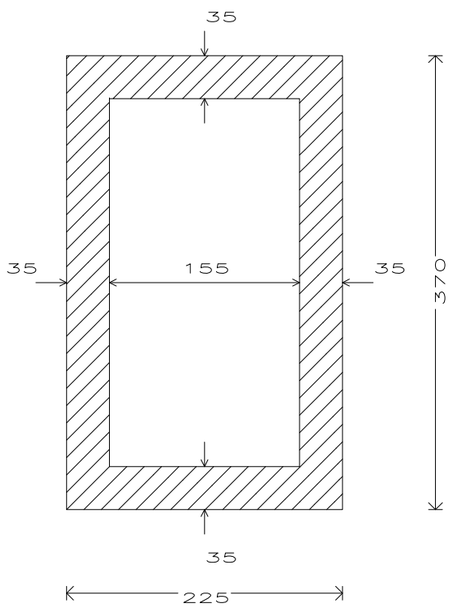
JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:40	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120	**Nº de plano:** 3 **Hoja** 3 **de** 4

ARMADO MARCO

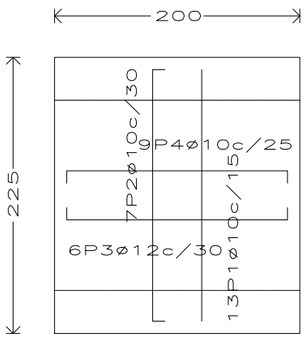
Vista en planta



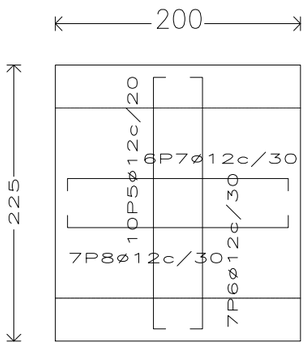
Módulo 1



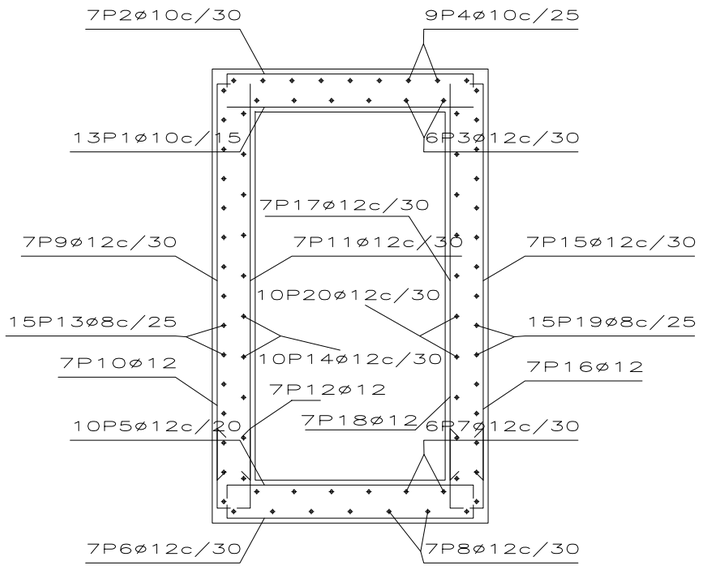
Módulo Losa superior



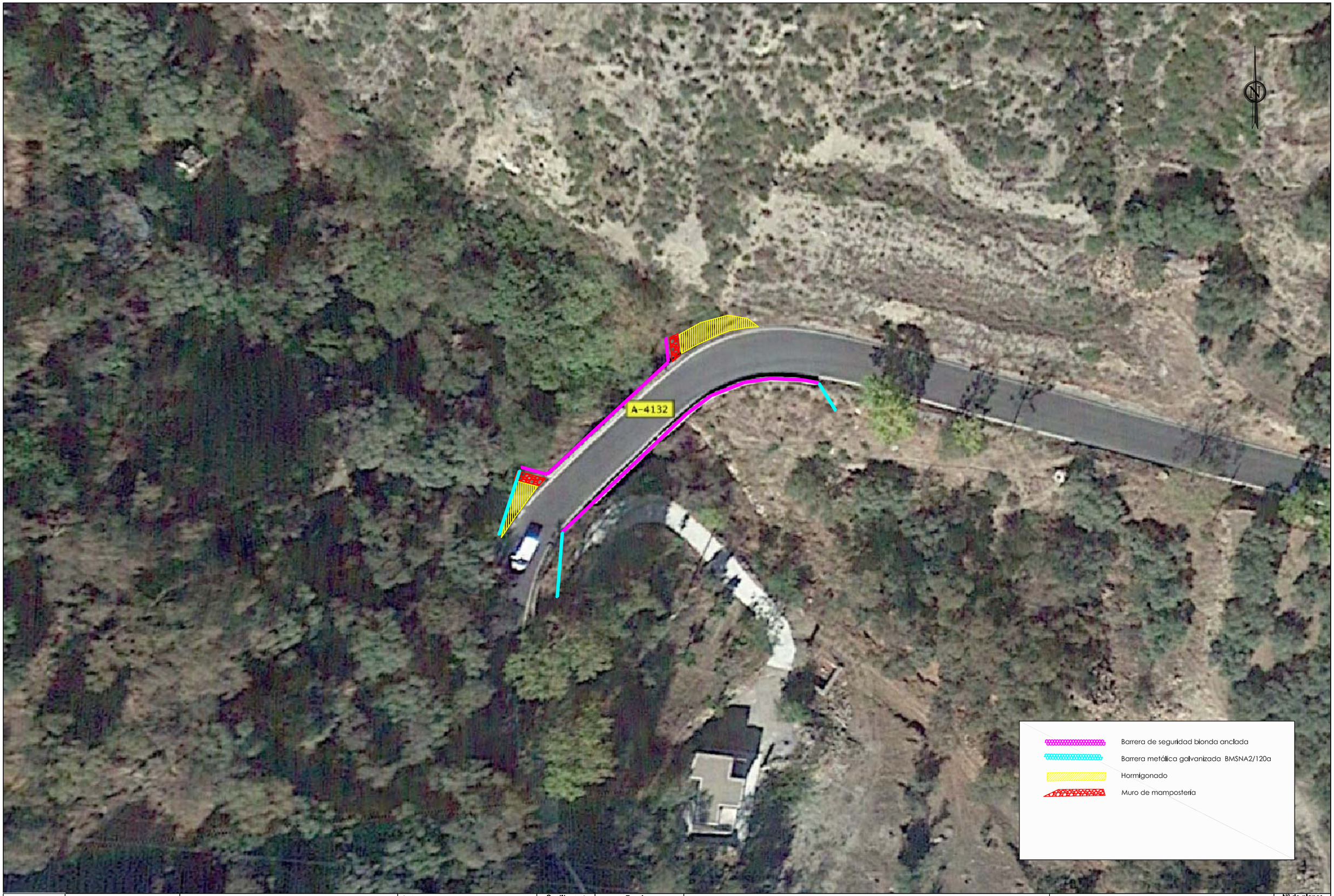
Módulo Losa inferior



Módulo Sección

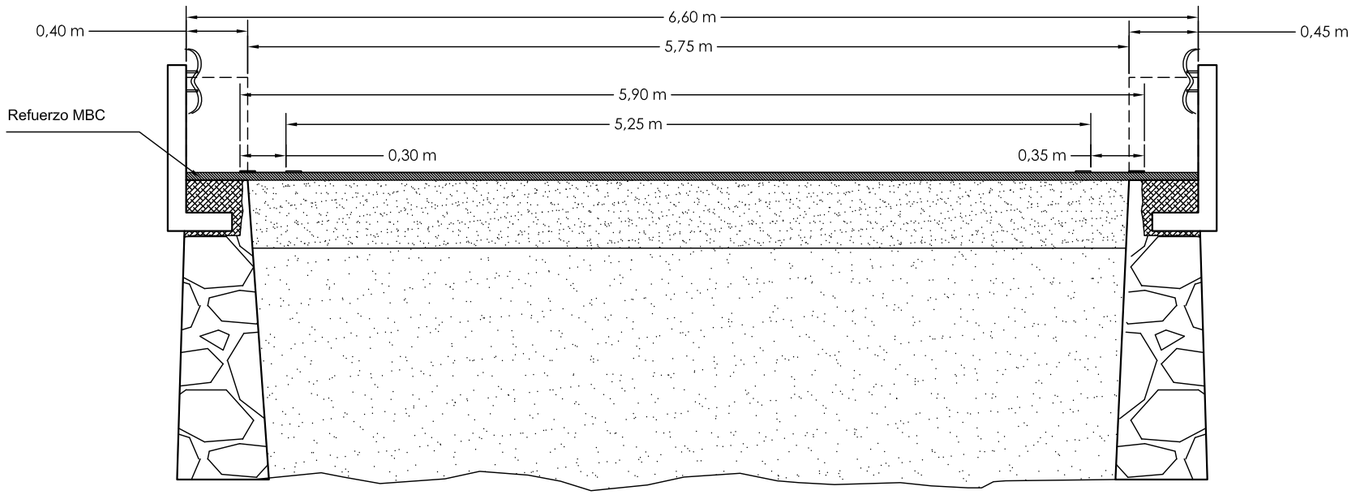


Módulo								
POSICIÓN	ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	10	13	2.14	214	27.82	0.62	17.15
2	10	7	2.45	16 213 16	17.15	0.62	10.57
3	12	6	2.59	23 11 192 11 23	15.54	0.89	13.80
4	10	9	2.60	24 10 192 10 24	23.36	0.62	14.40
5	12	10	2.36	12 213 12	23.58	0.89	20.94
6	12	7	2.45	16 213 16	17.14	0.89	15.21
7	12	6	2.58	22 11 192 11 22	15.47	0.89	13.73
8	12	7	2.60	23 11 192 11 23	18.21	0.89	16.17
9	12	7	3.46	16 330	24.19	0.89	21.47
10	12	7	0.87	16 71	6.06	0.89	5.38
11	12	7	3.30	330	23.11	0.89	20.52
12	12	7	0.82	11 71	5.71	0.89	5.07
13	8	15	2.55	24 8 192 8 24	38.31	0.39	15.12
14	12	10	2.78	22 21 192 21 22	27.78	0.89	24.66
15	12	7	3.46	16 330	24.19	0.89	21.47
16	12	7	0.87	16 71	6.06	0.89	5.38
17	12	7	3.30	330	23.11	0.89	20.52
18	12	7	0.82	11 71	5.71	0.89	5.07
19	8	15	2.55	24 8 192 8 24	38.31	0.39	15.12
20	12	10	2.78	22 21 192 21 22	27.78	0.89	24.66
				ø8	76.62	0.39	30.24
				ø10	68.33	0.62	42.12
				ø12	263.64	0.89	234.05
B 500 S, Ys=1.15					Peso total		306.41
					Peso total con mermas (10.00%)		337.05

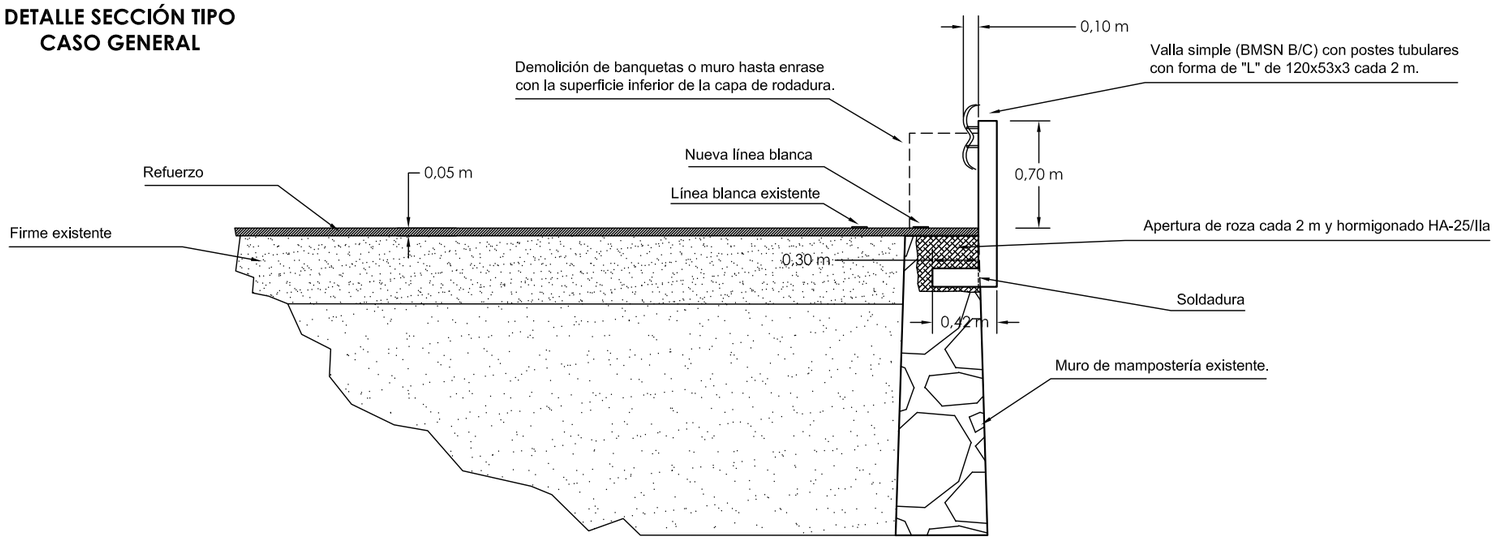


JUNTA DE ANDALUCIA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:400	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530	**Nº de plano:** 4 **Hoja** 1 **de** 2

SECCIÓN TANSVERSAL



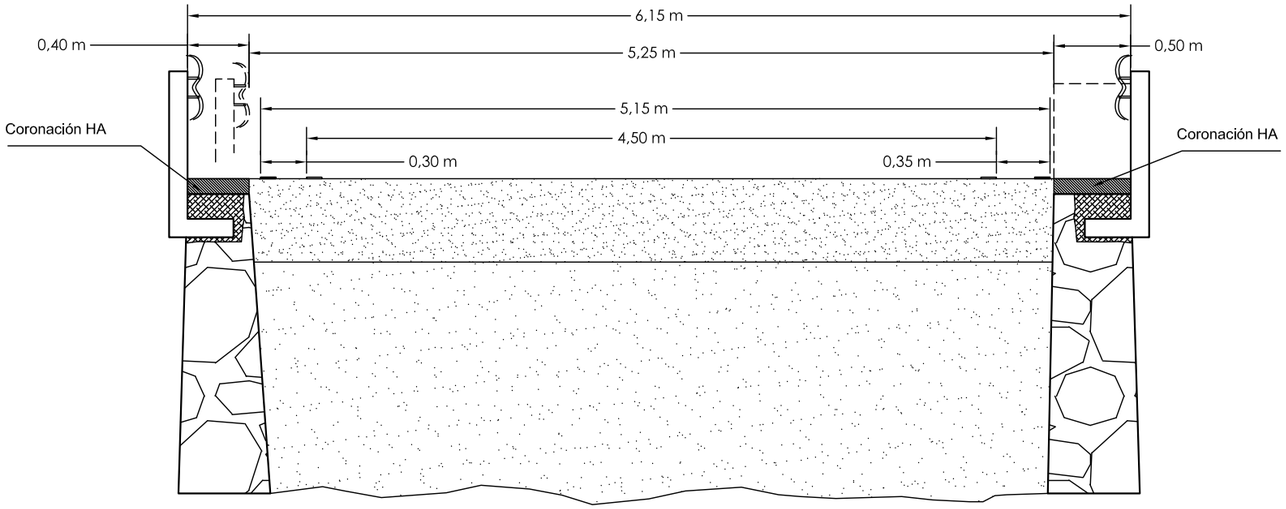
DETALLE SECCIÓN TIPO
CASO GENERAL



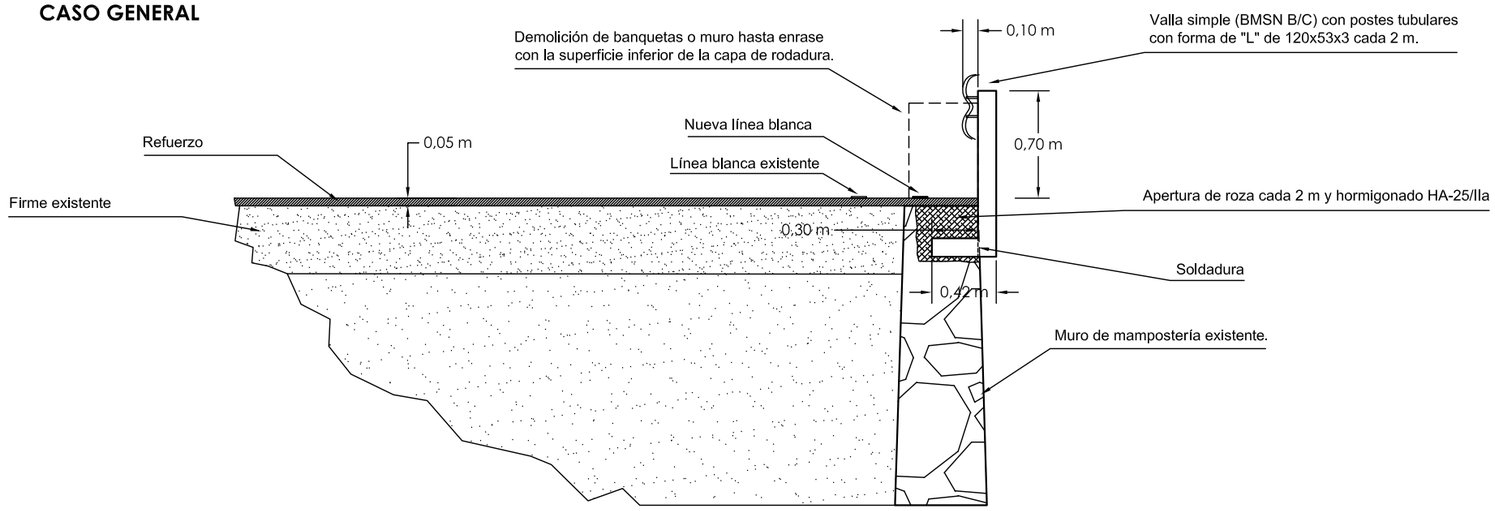
JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	Autor: EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	Sustituye a: - Fecha: MAYO 2018	Escalas: 1:40	Título del proyecto: Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	Designación del plano: ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530	Nº de plano: 4 Hoja 2 de 2

JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:400	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690	**Nº de plano:** 5 **Hoja 1 de 2**

SECCIÓN TANSVERSAL



DETALLE SECCIÓN TIPO
CASO GENERAL

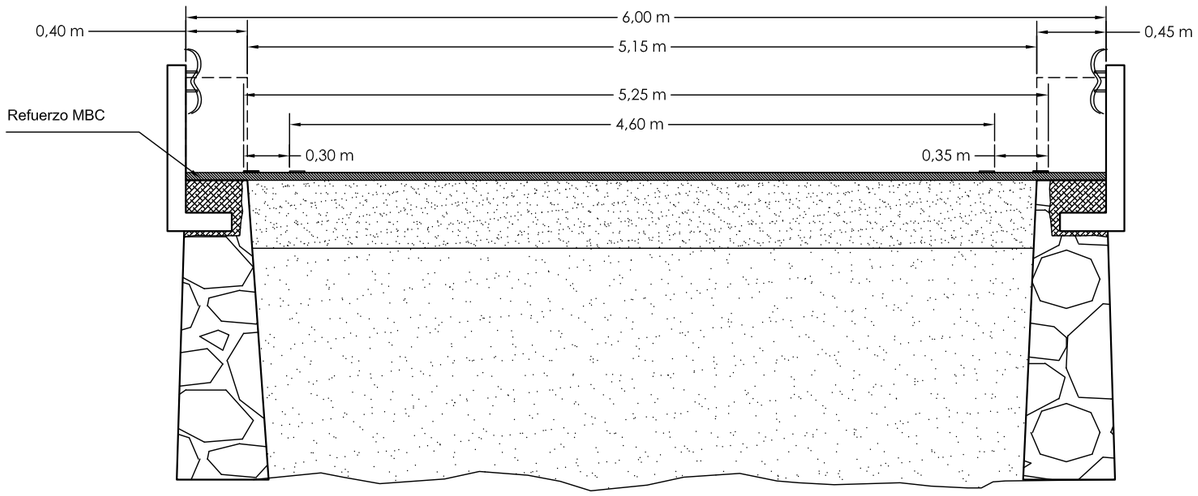


JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	Autor: EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	Sustituye a: - Fecha: MAYO 2018	Escalas: 1:40	Título del proyecto: Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	Designación del plano: ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690	Nº de plano: 5 Hoja 2 de 2

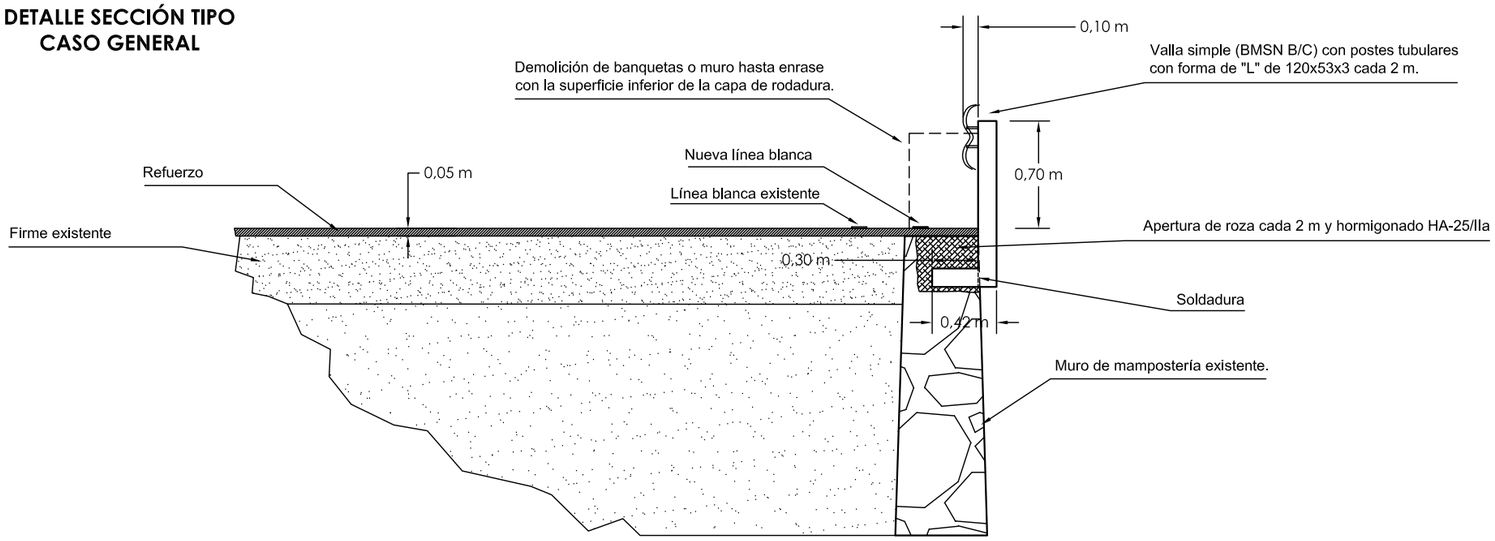
JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:400	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610	**Nº de plano:** 6 **Hoja** 1 **de** 1

JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:400	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230	**Nº de plano:** 7 **Hoja** 1 **de** 2

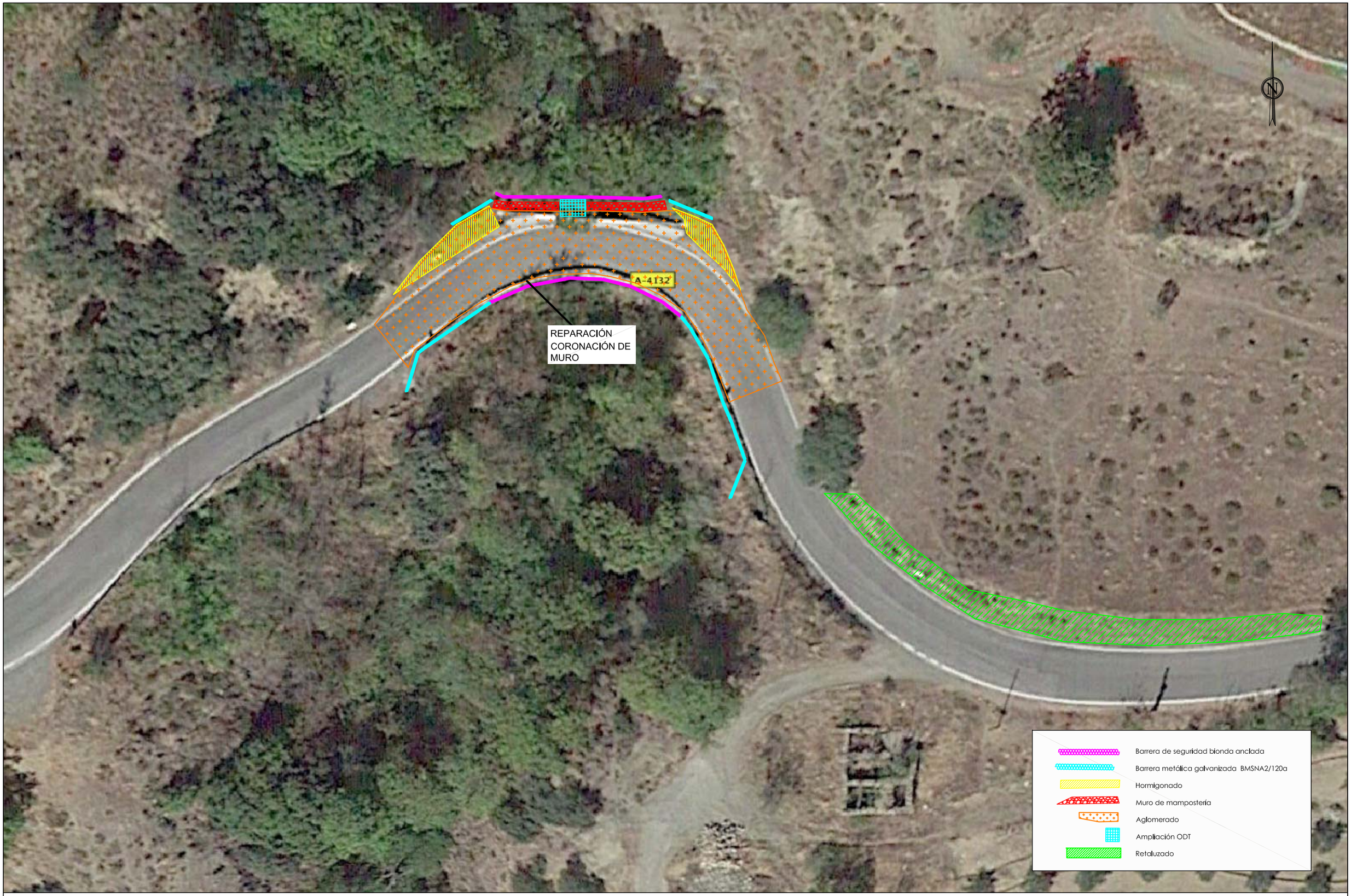
SECCIÓN TANSVERSAL



DETALLE SECCIÓN TIPO CASO GENERAL

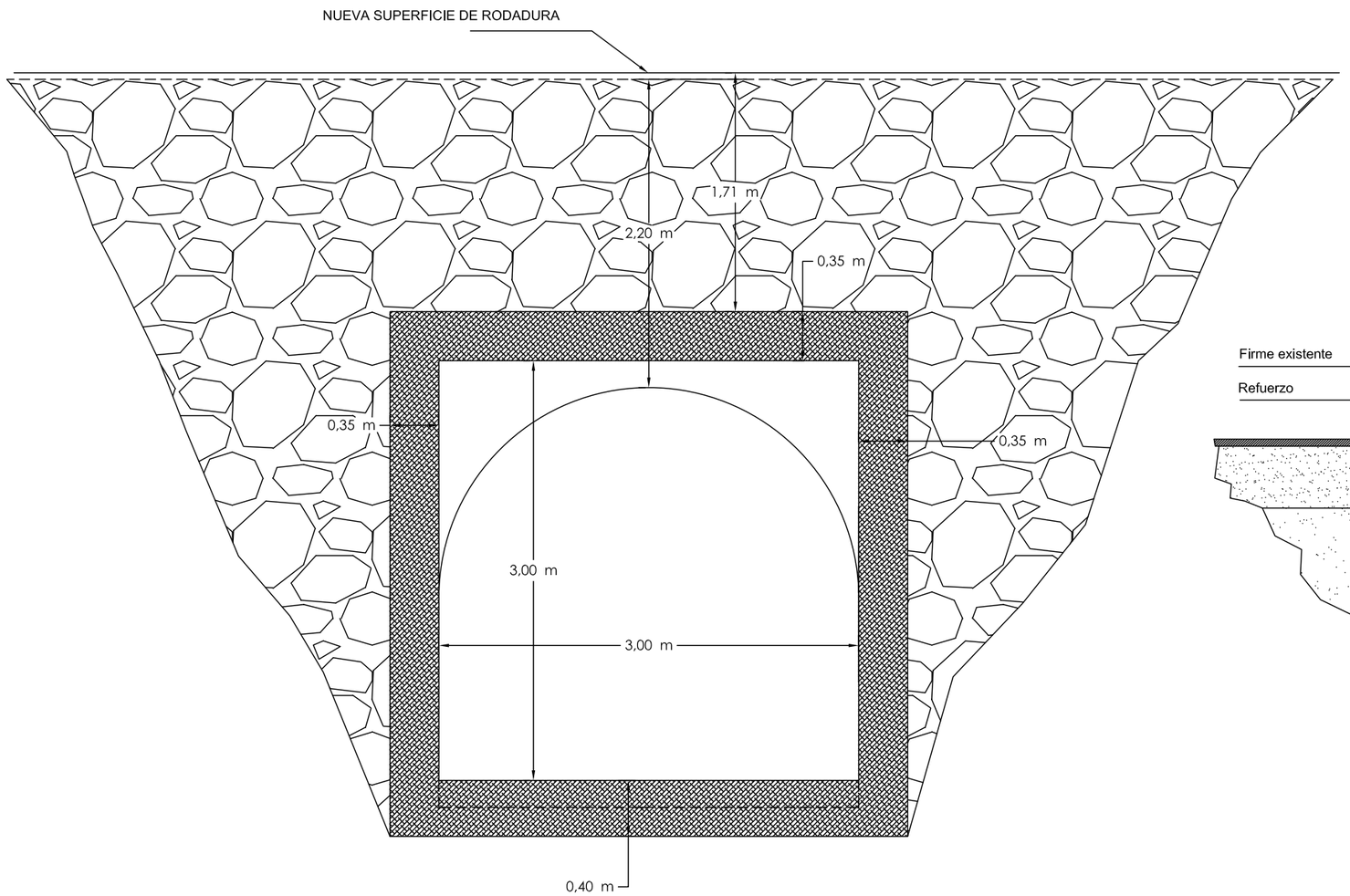


JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	Autor: EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	Sustituye a: - Fecha: MAYO 2018	Escalas: 1:40	Título del proyecto: Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	Designación del plano: MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230	Nº de plano: 7 Hoja 2 de 2

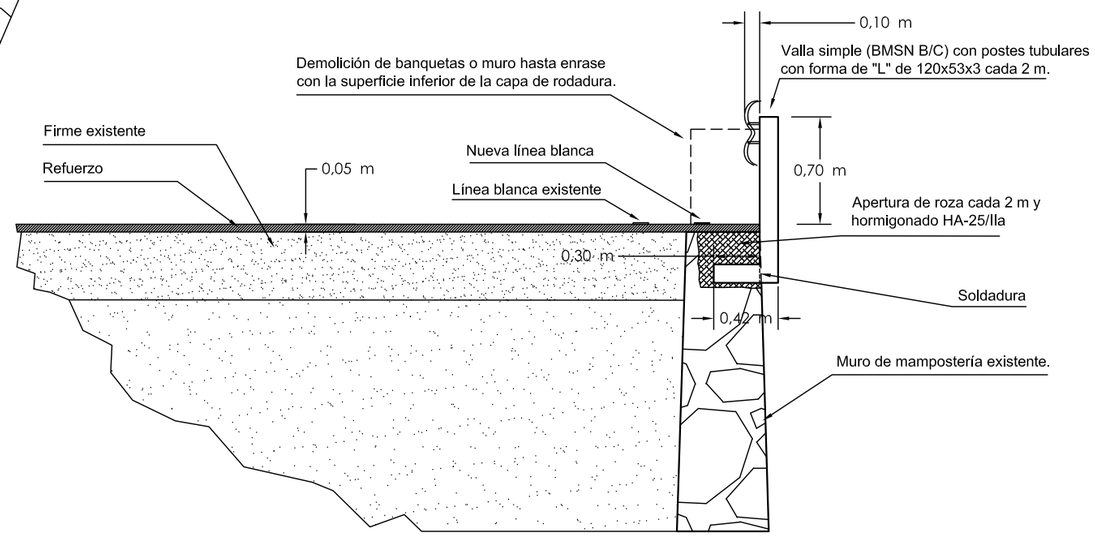


JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:400	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970	**Nº de plano:** 8 **Hoja** 1 **de** 4

VISTA FRONTAL ODT DESDE AGUAS ARRIBA

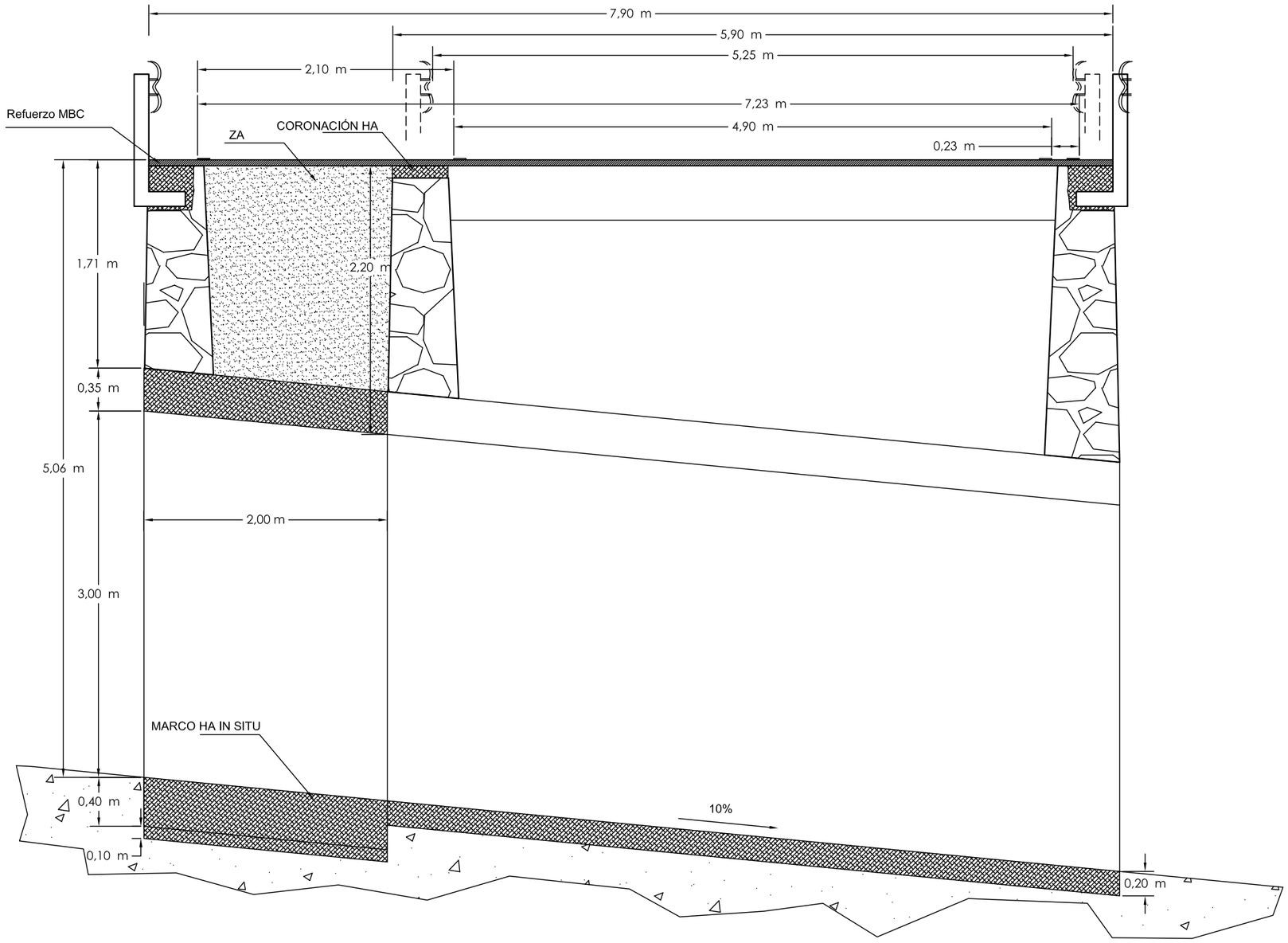


DETALLE SECCIÓN TIPO
CASO GENERAL



JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	Autor: EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	Sustituye a: - Fecha: MAYO 2018	Escalas: 1:40	Título del proyecto: Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	Designación del plano: ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970	Nº de plano: 8 Hoja 2 de 4

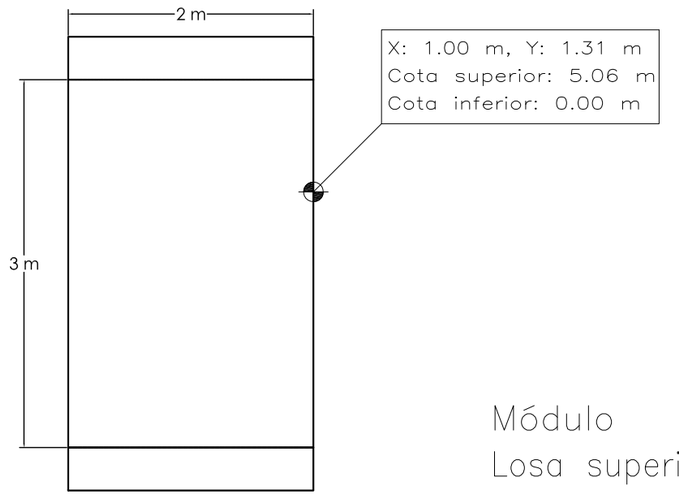
SECCIÓN TRANSVERSAL POR EL EJE DE LA ODT



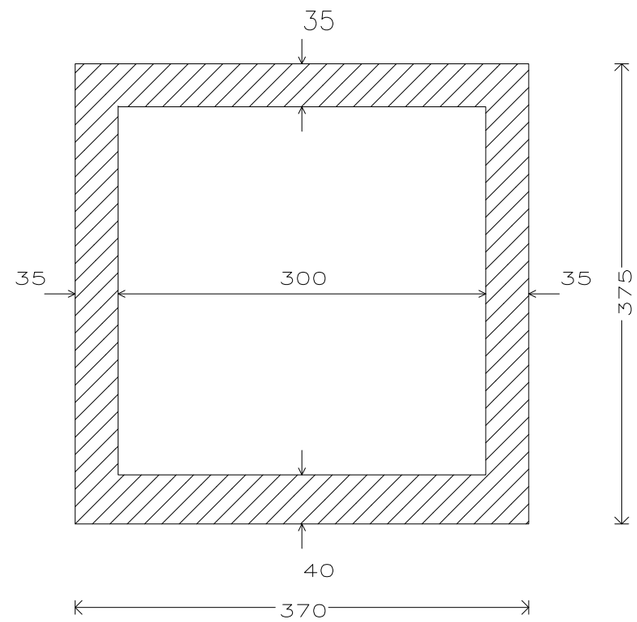
JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	Autor: EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	Sustituye a: - Fecha: MAYO 2018	Escalas: 1:40	Título del proyecto: Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	Designación del plano: ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970	Nº de plano: 8 Hoja 3 de 4

ARMADO MARCO

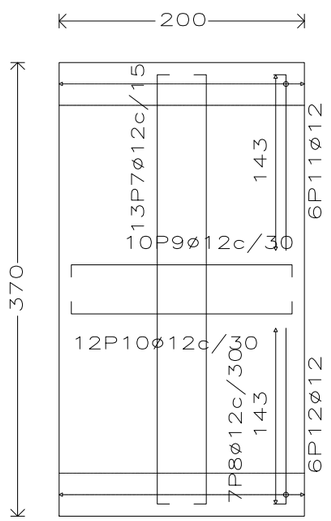
Vista en planta



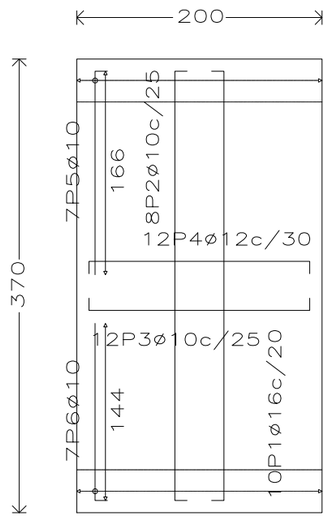
Módulo 1



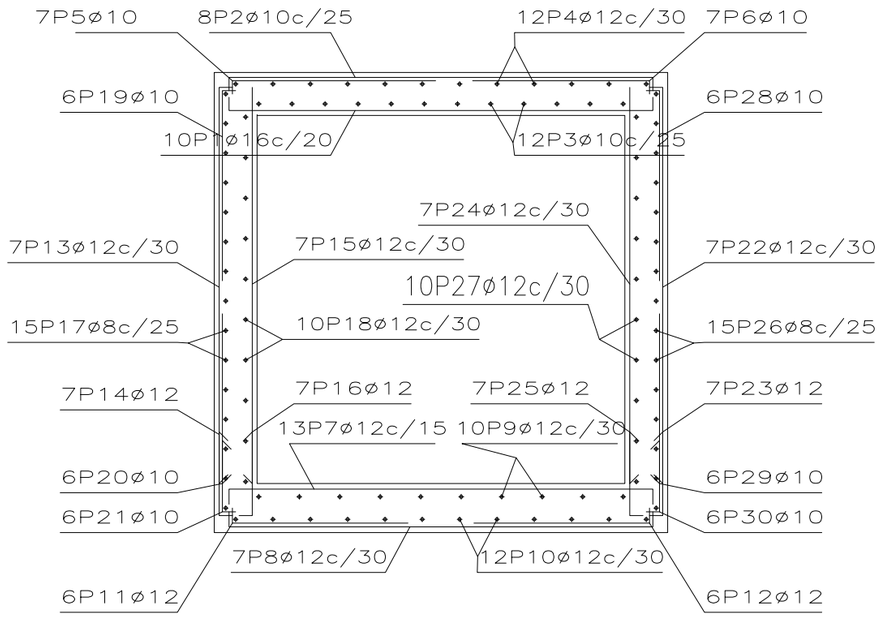
Módulo Losa inferior



Módulo Losa superior



Módulo Sección

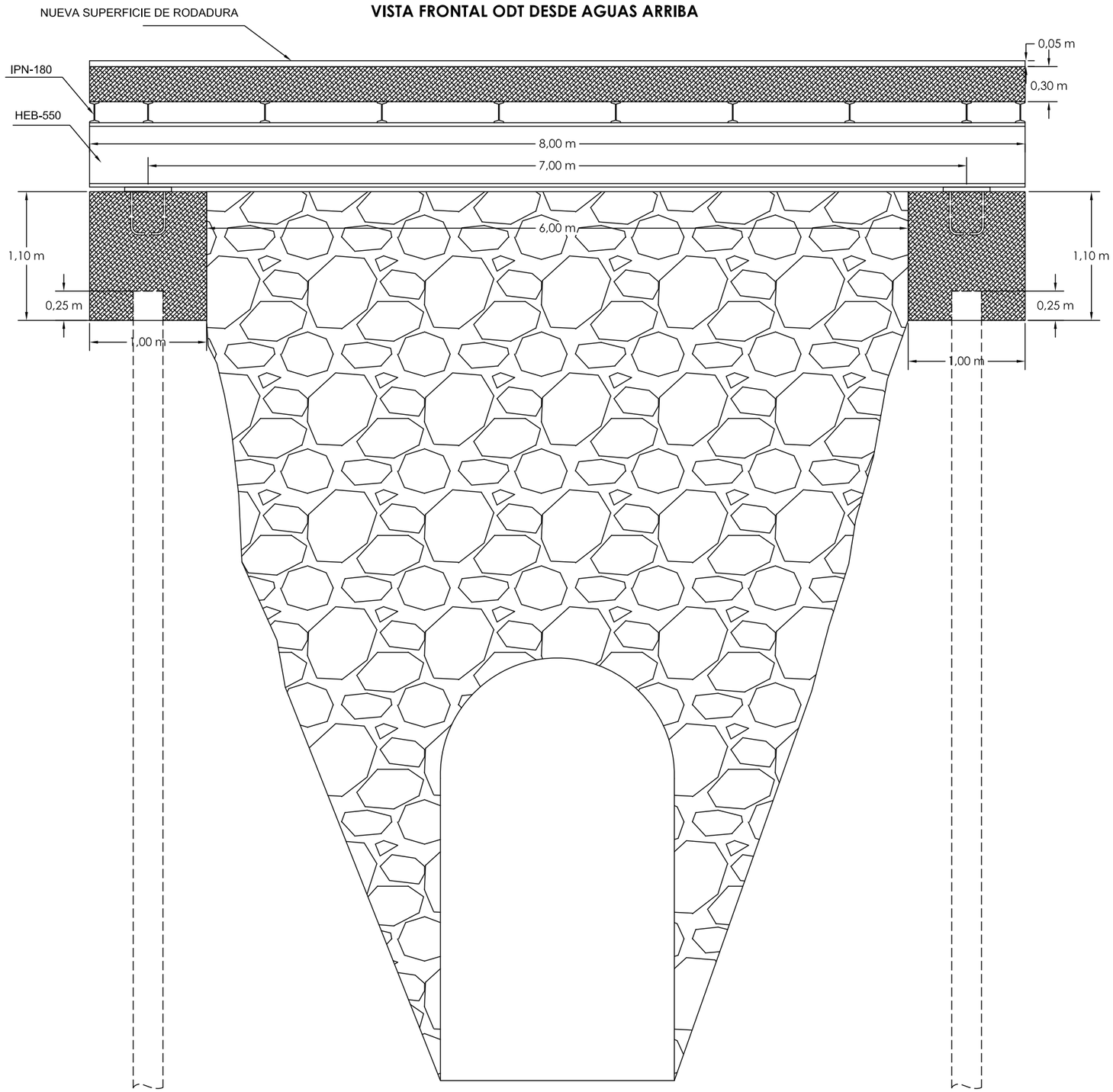


Módulo

POSICIÓN	ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	16	10	3.88	15 357 15	38.76	1.58	61.18
2	10	8	3.90	16 358 16	31.19	0.62	19.23
3	10	12	2.56	10 22 192 22 10	30.72	0.62	18.94
4	12	12	2.60	11 23 192 23 11	31.22	0.89	27.72
5	10	7	1.82	16 166	12.73	0.62	7.85
6	10	7	1.60	16 144	11.22	0.62	6.92
7	12	13	3.81	12 358 12	49.48	0.89	43.93
8	12	7	3.90	16 358 16	27.28	0.89	24.22
9	12	10	2.68	11 27 192 27 11	26.78	0.89	23.78
10	12	12	2.70	11 28 192 28 11	32.42	0.89	28.79
11	12	6	1.59	16 143	9.55	0.89	8.48
12	12	6	1.59	16 143	9.55	0.89	8.48
13	12	7	3.45	16 329	24.17	0.89	21.46
14	12	7	0.89	14 76	6.23	0.89	5.53
15	12	7	3.30	330	23.09	0.89	20.50
16	12	7	0.87	11 76	6.06	0.89	5.38
17	8	15	2.55	8 24 192 24 8	38.31	0.39	15.12
18	12	10	2.78	21 22 192 22 21	27.78	0.89	24.66
19	10	6	1.65	10 155	9.89	0.62	6.10
20	10	6	1.39	139	8.33	0.62	5.14
21	10	6	0.79	10 69	4.72	0.62	2.91
22	12	7	3.45	16 329	24.17	0.89	21.46
23	12	7	0.89	14 76	6.23	0.89	5.53
24	12	7	3.30	330	23.09	0.89	20.50
25	12	7	0.87	11 76	6.06	0.89	5.38
26	8	15	2.55	8 24 192 24 8	38.31	0.39	15.12
27	12	10	2.78	21 22 192 22 21	27.78	0.89	24.66
28	10	6	1.65	10 155	9.89	0.62	6.10
29	10	6	1.39	139	8.33	0.62	5.14
30	10	6	0.79	10 69	4.72	0.62	2.91
				ø8	76.62	0.39	30.24
				ø10	131.74	0.62	81.24
				ø12	360.93	0.89	320.46
				ø16	38.76	1.58	61.18
B 500 S, Ys=1.15				Peso total			493.12
				Peso total con mermas (10.00%)			542.43

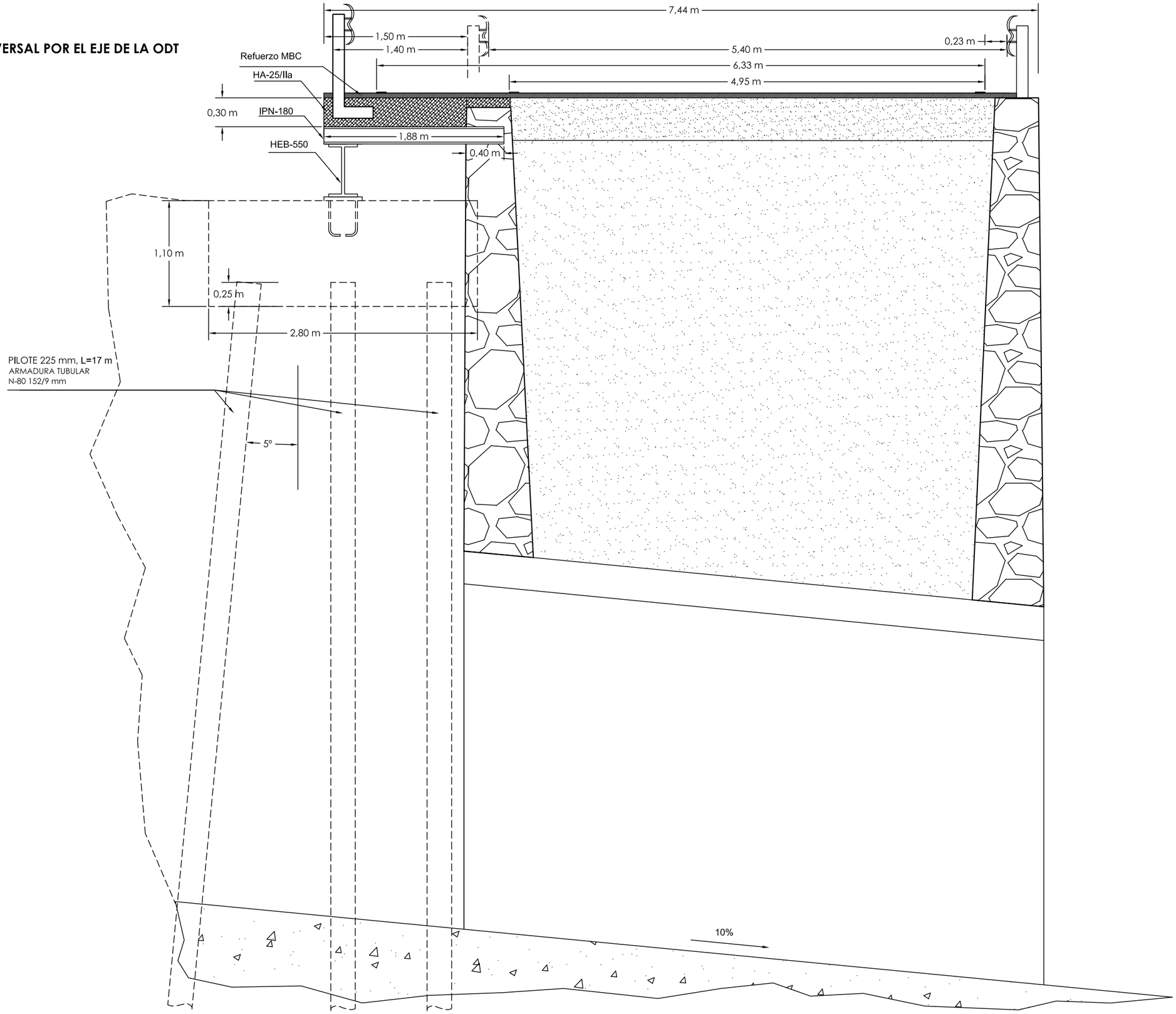
JUNTA DE ANDALUCÍA	**JUNTA DE ANDALUCÍA** CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	**DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS** **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA**	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:400	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970	**Nº de plano:** 9 **Hoja** 1 **de** 4

VISTA FRONTAL ODT DESDE AGUAS ARRIBA



JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:40	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970	**Nº de plano:** 9 **Hoja 2 de 4**

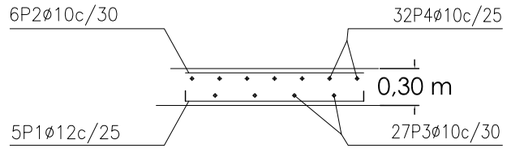
SECCIÓN TRANSVERSAL POR EL EJE DE LA ODT

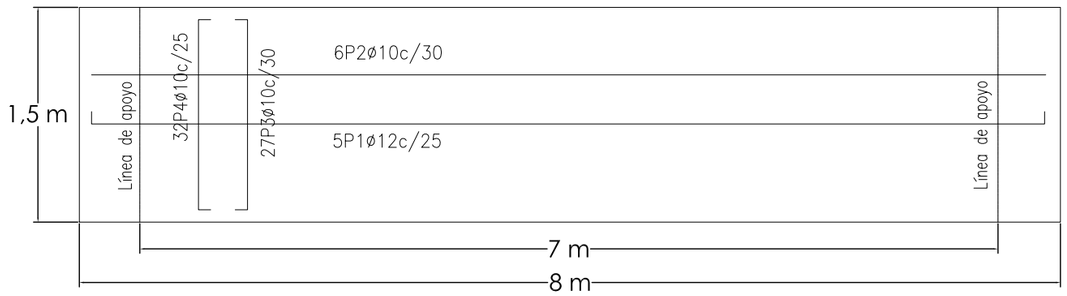


JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	**Autor:** EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	**Sustituye a:** - **Fecha:** MAYO 2018	**Escalas:** 1:40	**Título del proyecto:** Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	**Designación del plano:** ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970	**Nº de plano:** 9 **Hoja** 3 **de** 4

Losa superior

E 1:50

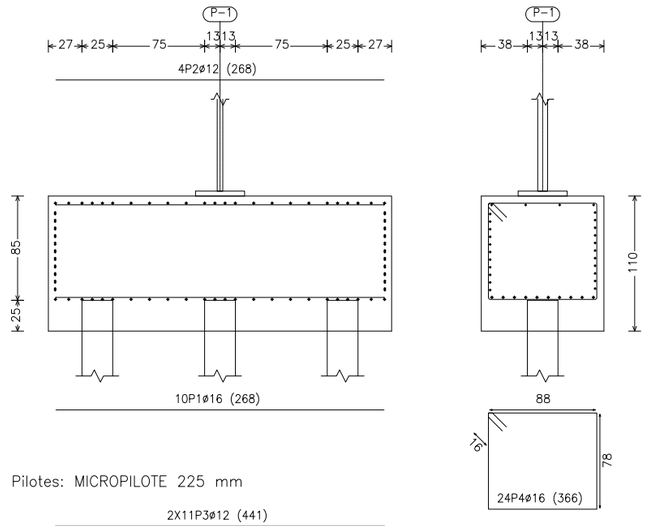




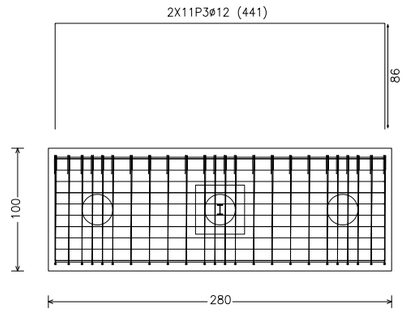
Losa								
POSICIÓN	ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	10	5	7.89	789	39.45	0.62	24.46
2	12	6	8.45	29 787 29	50.70	0.89	45.12
3	10	27	1.97	10 10 18 142 18	52.38	0.62	32.47
4	10	32	1.99	10 10 19 142 19	63.68	0.62	39.48
					ø10	155.51	0.62	96.41
					ø12	50.70	0.89	45.12
B 500 S, Ys=1.15						Peso total		141.53
						Peso total con mermas (10.00%)		155.69

Zapatas

E 1:50



Pilotes: MICROPILOTE 225 mm



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P-1	1	ø16	10		268		268	2680	42.3
	2	ø12	4		268		268	1072	9.5
	3	ø12	22		441		441	9702	86.1
	4	ø16	24		366		366	8784	138.6
								Total+10%:	304.2
								ø12:	105.2
								ø16:	199.0
								Total:	304.2

Resumen Acero Placa de anclaje y Elemento de cimentación		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	ø12	107.7	105	
	ø16	114.6	199	304

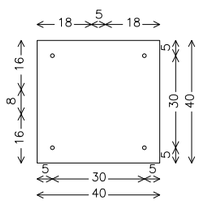
Placas de anclaje

E 1:20

Obra: ZapatasOTD8
Descripción: ZapatasOTD8
Norma de hormigón: EHE-08-CTE
Norma de acero laminado: CTE DB-SE A
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero: B 500 S, Ys=1.15
Recubrimiento (superior) : 5.00 cm
Recubrimiento (inferior) : 5.00 cm
Recubrimiento (lateral) : 5.00 cm
Recubrimiento (frontal) : 5.00 cm
Recubrimiento (arranques) : 5.00 cm
Tamaño máximo del árido: 30.0 mm
Acero laminado: S275
Acero de pernos: B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)

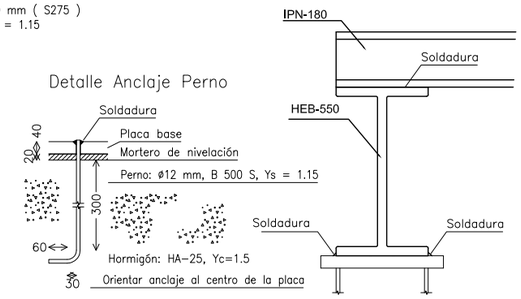
Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos	Dimensión Placas de anclaje
P-1	4ø12 mm L=30 cm	400x400x40 (mm)

Dimensiones Placa = 400x400x40 mm (S275)
Pernos = 4ø12 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P-1
Escala 1 : 20



Espesor placa base: 40 mm

Detalle Anclaje Perno



Pilotes

Tabla de pilotes

3xMICROPILOTE 225 mm

PILOTE 225 mm, L=17 m
ARMADURA TUBULAR
N-80 152/9 mm

Hormigón circular: ø22.5 cm
Capacidad portante en situaciones persistentes: 19.54 t
Capacidad portante en situaciones accidentales: 19.54 t

JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	DELEGACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DELEGACIÓN TERRITORIAL DE GRANADA	Autor: EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz	Sustituye a: - Fecha: MAYO 2018	Escalas: 1:50 1:20	Título del proyecto: Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000 CLAVE: 3-GR-2044-0.0-0.0-CS	Designación del plano: ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970	Nº de plano: 9 Hoja 4 de 4

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

ÍNDICE GENERAL

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES
ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES
ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS
ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA
ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO
ARTÍCULO 107. DOCUMENTOS CONTRACTUALES
PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS
ARTÍCULO 202. CEMENTOS
ARTÍCULO 230. ÁRIDOS
ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO
ARTÍCULO 262. ELEMENTOS METALICOS GALVANIZADOS.-
ARTÍCULO 275. PINTURA AL CLOROCAUCHO.-
ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
ARTÍCULO 281. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.-
CEDAZOS Y TAMICES UNE
ARTÍCULO 283. ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES.-
ARTÍCULO 285. PRODUCTOS FILMOGENOS DE CURADO.-
ARTÍCULO 286. MADERAS.-
ARTÍCULO 287. POLIESTIRENO EXPANDIDO.-
PARTE 3ª.- EXPLANACIONES
ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES
ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN
ARTÍCULO 321. EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS.
ARTÍCULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS
ARTÍCULO 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA
PARTE 4ª.- DRENAJE
ARTÍCULO 400. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA
ARTICULO 410. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO
ARTÍCULO 413. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO
PARTE 5ª.- FIRMES
ARTÍCULO 510. ZAHORRAS
ARTÍCULO 530. RIEGO DE IMPRIMACIÓN
ARTÍCULO 531. RIEGO DE ADHERENCIA
ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN
BITUMINOSO
PARTE 6ª.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS
ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.
ARTÍCULO 610. HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA.
ARTÍCULO 611. MORTEROS DE CEMENTO.
ARTÍCULO 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE,
PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS
ARTÍCULO 625. ENCOFRADO EN ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA.
ARTÍCULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO
ARTÍCULO 671. CIMENTACIÓN POR PILOTES O MICROPILOTES
ARTÍCULO 696. ELEMENTOS PREFABRICADOS
ARTÍCULO 643. BARANDILLAS DE ACERO.
PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES
ARTÍCULO 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN
RETRORREFLECTANTES
ARTÍCULO 702. CAPTADORES RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
ARTICULO 703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES
ARTÍCULO 730. SEÑALIZACION DE OBRA
PARTE 8ª.- VARIOS
ARTÍCULO 800. TRANSPORTE ADICIONAL
ARTÍCULO 801. SEÑALIZACIÓN DESVÍOS PROVISIONALES
ARTÍCULO 803. RESTITUCIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LAS
INSTALACIONES AUXILIARES
ARTÍCULO 804. RECONFORMACIÓN DEL TERRENO OCUPADO POR
VERTEDEROS Y ÁREAS DE PRÉSTAMO
ARTÍCULO 805. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS
ARTÍCULO 806. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO
ARTÍCULO 807. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN
ARTÍCULO 808. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE
GARANTÍA
ARTÍCULO 809. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
ARTÍCULO 810. DISPOSICIONES FINALES

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (P.P.T.G.) aprobado por orden ministerial de seis de febrero de mil novecientos setenta y seis (06/02/1.976) y modificaciones al mismo efectuadas posteriormente.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego General y, por tanto, si no figurara referencia a determinados artículos, se entenderá que se mantienen las Prescripciones Técnicas Generales.

100.1. Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a las obras definidas en el Proyecto de "**Eliminación de pasos alternativos en la A-4132 entre los PP.KK. 0+000 y 20+000**", con clave **3-GR-2044-0.0-0.0-CS.**

100.2. Otras instrucciones. Normas y Disposiciones aplicables

Para la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones, órdenes y normas:

- Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 300/2011, de 4 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público y se habilita al titular del Ministerio de Economía y Hacienda para modificar sus anexos.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de febrero de 2002.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de febrero de 1971).
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE del 30/9/2015).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Orden Circular 12/2003, de 15 de septiembre de 2003, sobre medidas de prevención extraordinaria en obras con afección a líneas ferroviarias.
- Resolución, de 5 de marzo de 1999, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, sobre delegación de competencias de atribuciones en materia de seguridad y salud en las obras de carreteras en los Jefes de Demarcación de Carreteras del Estado (BOE del 25 marzo de 1999).
- Nota de Servicio 3/2017, de 10 de abril de 2017, sobre las recomendaciones para la redacción y supervisión de estudios de seguridad y salud en los proyectos de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Nota de Servicio 4/2017, de 10 de abril de 2017, sobre actuaciones a realizar en el marco de los contratos de conservación de la Red del Estado en el caso de incidentes en el que se vean involucrados vehículos de transporte de mercancías peligrosas.
- Nota de Servicio, de 4 de mayo de 2007, sobre la aplicación de la nueva Ley de Subcontratación.
- Nota de Servicio 7/2001, de 27 de abril de 2001, sobre diligencia del libro de incidencias para control y seguimiento del plan de seguridad y Salud en las obras de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2002
- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento (BOE del 23 de diciembre de 2010).
- Nota de Servicio 5/2014, de 11 de julio de 2014. Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de los estudios de tráfico de los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de carreteras.
- Nota de Servicio 9/2014 de 4 de diciembre de 2014. Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.
- Mapas de tráfico. Dirección General de Carreteras, se publican con carácter anual. Incluye Plano general, Planos de ciudades, Plano de vehículos pesados y vehículos con

mercancías peligrosas y Plano de velocidades medias de recorrido y velocidades instantáneas.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 marzo de 2016).
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, octubre de 2005.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 3a edición revisada - diciembre de 2009.
- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales. Dirección General de Carreteras, mayo de 2000.
- Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo (BOE del 2 de junio de 2007).
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre (BOE del 11 de octubre de 2002).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) aprobada por Orden, del Ministerio de Fomento, de 29 de septiembre de 2011 (BOE de 21 de octubre de 2011).
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95). Dirección General de Carreteras, 1996.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).
- INSTRUCCIÓN para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía, 2007.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003, corrección de erratas BOE del 25 de mayo de 2004).
- Nota de Servicio 3/2011, de 4 de octubre, sobre criterios a tener en cuenta en la redacción de los proyectos de rehabilitación estructural y/o superficial de firmes.
- Orden Circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.
- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal. Dirección General de Carreteras, diciembre 2012.
- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).
- Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remate de obras–.
- Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre intensificación y ubicación de carteles de obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 703 del PG-3.
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18 de noviembre de 2003).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/2523/2014 actualiza artículos de materiales básicos, firmes, pavimentos, señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 3 de enero de 2015, corrección de erratas BOE 1 de marzo de 2017). La Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de Reciclado de firmes (publicada una 2a edición revisada y corregida en diciembre de 2003)
- Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones (BOE del 11 de junio de 2002; corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros (BOE del 6 de marzo de 2002).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE de 25 de junio de 2016).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la "Instrucción de Acero Estructural (EAE)" (BOE del 23 de junio de 2011). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2012.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego (BOE 23 de noviembre de 2013)

Será responsabilidad del contratista conocer todos los Reglamentos, Pliegos, Instrucciones, Recomendaciones, Normas y Órdenes, así como su cumplimiento, sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita.

ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES

Los artículos que siguen tratan de describir con el mayor cuidado los aspectos esenciales que determinan la calidad de cada unidad de obra. Sin embargo, pueden en algún caso no cubrir todos los aspectos y problemas, o no citar todos los medios auxiliares que en una Obra de estas características pueden aparecer o resultar necesarios. Debe en tal caso el Contratista entender que siempre rige el principio de la máxima calidad tanto en fondo como en forma, en los detalles de acabado, en la disposición de operarios realmente capacitados y de los mejores materiales y más adecuados medios auxiliares.

Además, debe entenderse que toda especificación relativa a calidad o tipo de materiales o equipamientos, o detalles constructivos y de acabado, expresada en los planos de este Proyecto obliga contractualmente tanto como si dichas especificaciones estuvieran incluida en este Pliego, lo que a veces se evita en aras de la brevedad y la concisión.

Nunca podrá el contratista basarse en omisiones locales de este Pliego para justificar malos acabados o unidades incompletas, ni reclamar excesos de abono por el uso de medios auxiliares no referenciados en este Pliego.

101.1. Personal del Contratista

El Contratista deberá disponer a pie de obra y al frente de los trabajos, a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, mientras dure la ejecución de las obras.

101.2. Ordenes al Contratista
Todas las órdenes se comunicarán al Contratista por escrito en el Libro de Órdenes que deberá permanecer en la obra, para tal fin. En el Libro de Órdenes se hará constar el inicio de las obras, y se transcribirá en él todo lo que el Director de las Obras considere necesario comunicar al Contratista.
101.3. Libro de incidencias
Se hará constar en el libro de incidencias todos los extremos que considere oportunos el Director de las Obras, y entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Las condiciones atmosféricas y la temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de los trabajos efectuados en la jornada anterior.
- Relación de los ensayos efectuados en la jornada anterior, con los resultados obtenidos.

Cualquier circunstancia que pueda influir en la calidad o ritmo de la obra.

ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
Las obras previstas consisten en distintas actuaciones de mejora de la seguridad vial mediante eliminación de pasos estrechos, mejora de la visibilidad eliminando obstáculos o perfilando taludes y mejoras de drenaje, afirmado o de elementos singulares. Estas mejoras están agrupadas en las siguientes actuaciones:

1ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 1+740
La actuación consiste en conseguir el ancho suficiente de calzada eliminando las barreras de protección de obra de fábrica tipo muretes y sustituirlos por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados, según los planos de detalle, ganando para la calzada amplitud en las cuatro zonas externas a los muros existentes se gana ancho hormigonando las bermas y rehaciendo las cunetas donde proceda. En la margen derecha se realizará un muro de mampostería para ganar amplitud.
Se procederá a la restauración de la señalización vertical y horizontal.

2ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 3+120
En esta actuación se trata de ampliar el ancho de calzada eliminando las barreras de protección de obra de fábrica tipo malecones, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente y, en la margen izquierda, prolongar aguas arriba la bóveda existente, con un marco de sección mayor y de 2 metros de largo.
Se proyecta demoler estos malecones y sustituirlos por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados. Por el margen izquierdo ganar 2 m de calzada prolongando la ODT existente aguas arriba, rellenando con zahorra artificial y generando un ancho de plataforma para eliminar de esta forma el paso estrecho.
Por el margen izquierdo se hormigonan las bermas y cunetas. Por el margen derecho se realiza un muro de mampostería para ampliar la berma y rellenando con zahorra artificial, ganar más amplitud.
A lo largo de todo el ancho de calzada se aplica un refuerzo del firme con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.
Aprovechando la actuación se mejora el pavimento del mirador existente en la margen derecha con zahorra artificial y aglomerado. Se coloca también en este punto una barandilla de madera para dar seguridad a los transeúntes.

3ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 4+530
Se amplia la calzada eliminando las barreras de protección de fábrica, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente.
Se demuelen estos muretes corridos y se sustituyen por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada a los muros existentes, ganando en anchura para la calzada.
Por la margen izquierda se hormigonan las bermas y cunetas para dar anchura. Se ejecutan muretes de mampostería para ganar espacio y se trasdosan con zahorra artificial.
A lo largo de todo el ancho de calzada existente y de la zona ampliada por la margen izquierda se aplica un refuerzo con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.

4ª. Mejora de paso estrecho en el P.K. 6+690
Esta actuación consiste en mejorar el ancho de calzada eliminando la barrera de protección de obra de fábrica tipo murete en el margen izquierdo y retranqueando la barrera metálica tipo bionda en el derecho, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente.
Se hormigonan las bermas para ganar amplitud en ambas márgenes.
A lo largo de todo el ancho de calzada existente se aplica un refuerzo con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización horizontal.

5ª. Mejora de visibilidad y drenaje entre los PP.KK. 7+350 y 7+610
Esta actuación consiste en mejorar la visibilidad en una curva muy cerrada de 180 grados de giro en el P.K. 7+350; y mejorar, tanto el drenaje como la seguridad vial, con la ejecución de una cuneta rebasable hormigonada en el margen derecho en el P.K. 7+610.

6ª. Mejora de paso estrecho en el P.K. 11+230
Esta actuación consiste en mejorar el ancho de calzada eliminando tanto la barrera de protección de obra de fábrica tipo banquetas como la barrera de seguridad metálica tipo bionda que se mezclan en ambas márgenes del paso estrecho y que están situadas sobre los muros de la ODT existente.
Se trata de desmontar estas banquetas y la barrera metálica en las dos márgenes y sustituirlas por barrera de seguridad metálica tipo bionda anclada con hormigón a los muros existentes en ambos lados.
Por la margen izquierda se hormigona la berma, y por la margen derecha se alarga unos 90 metros la sustitución de barrera de seguridad, para ganar amplitud en ambos lados.

7ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 18+970
En esta actuación consigue ampliar el ancho de calzada eliminando las barreras de seguridad metálicas tipo bionda, que el paso estrecho tiene encima de los muros sobre la ODT existente y, en la margen izquierda, prolongar la alcantarilla existente aguas arriba con un marco de hormigón armado de sección mayor que ésta y de 2 metros de largo.
Se proyecta el desmontaje de la barrera actual y su sustitución por barrera nueva, retranqueándola mediante su anclaje a los muros de hormigón existentes.
Por el margen izquierdo se proyecta la ampliación de la obra de drenaje existente para ganar dos metros de anchura de la plataforma.
Por el margen izquierdo se hormigonan las bermas y cunetas y por el margen derecho se sanea toda la coronación del muro de mampostería existente.
Se mejora la visibilidad en la curva entre los PP.KK. 19+010 y 19+095 retaluzando el talud de desmonte.
A lo largo de todo el ancho de calzada existente y de la zona ampliada por la margen izquierda se aplica un refuerzo con mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.

8ª. Eliminación de paso estrecho en el P.K. 19+720

En esta actuación se amplía la plataforma mediante la ejecución de una losa de hormigón armado de 7 metros de luz cimentada mediante zapatas de hormigón micropilotadas. Mediante la ampliación con esta losa y el saneo y enrase de bermas y cunetas se conseguirá una ampliación de 1,5 metros de la plataforma.

Se procederá al extendido de una nueva capa de firme de mezcla bituminosa en caliente y se restaura la señalización vertical y horizontal.

ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1. Inspección de las obras

Corresponde la función de inspección de las obras a los superiores jerárquicos del Director de la Obra, o bien en quien delegue la Dirección General de Carreteras para tal fin.

103.2. Comprobación del Replanteo

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica: así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

103.3. Programa de trabajos

El Contratista propondrá a la Administración, en el plazo de un (1) mes a partir de la fecha de la notificación de la autorización para la iniciación de las obras, un programa de trabajos, desarrollado por el método aprobado por la Dirección General de Infraestructuras y diferenciando como mínimo, los grupos de las distintas unidades que componen la obra, de modo que no rebasen los plazos parciales ni final que para las mismas unidades se fijan en el programa de obra que se incluye en el Proyecto. Dicho programa deberá ser aprobado expresamente por la Dirección General de Infraestructuras.

ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1. Replanteo de detalle de las obras

El Ingeniero Director de las Obras o su personal colaborador aprobarán los replanteos de detalles necesarios para llevar a cabo las obras, suministrando al Contratista todos los datos de que disponga para la realización de los mismos.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originan al efectuar los citados replanteos.

104.2. Equipos de maquinaria

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesario para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento del Ingeniero Director de las Obras. Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Cualquier modificación que el Contratista quiera efectuar en el equipo de maquinaria ha de ser aceptada por el Ingeniero Director de las Obras.

Salvo estipulación contraria, una vez finalizadas las obras, el equipo de maquinaria quedará de libre disposición del Contratista.

104.3. Ensayos

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por el Ingeniero Director.

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero Director de la obra o persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de obra, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación "Autocontrol".

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos "De Control", a diferencia del Autocontrol. El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de Autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El importe de estos ensayos de control será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, y sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y por cuenta de la Administración la cantidad que lo excediere, en su caso.

Dicho importe, con dicho porcentaje, está incluido en los precios que figuran en el Cuadro de Precios de este proyecto, por lo que el Contratista deberá abonar dichos ensayos. (Hasta un tope del 1% del PEM como se ha dicho).

Este límite no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. Si existieran, los gastos se imputarían al Contratista.

Estas cantidades no son deducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aún cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrá en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentare una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio aceptado por la Consejería de Fomento y Vivienda, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

104.4. Materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Todos los materiales procederán de los lugares elegidos por el Contratista, que podrán ser los propuestos en este proyecto u otros diferentes, siempre que los materiales sean de calidad igual o superior a los exigidos en este Pliego.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por el Ingeniero Director y demás organismos medioambientales afectados.

La aceptación del Ingeniero Director de una determinada cantera o préstamo, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras ni en el volumen necesario en cada fase de ejecución.

De igual modo, la aprobación por parte del Ingeniero Director de canteras o préstamos, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las canteras o préstamos.

También correrán por cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias pertinentes para la explotación de estos lugares.

104.5. Acopios

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m.) y no por montones cónicos: Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural, para lo cual, el Contratista seguirá lo estipulado en el "Plan de Restauración" que contempla el Anejo de Análisis Ambiental.

104.6. Trabajos nocturnos

Todo trabajo nocturno habrá de ser autorizado por el Ingeniero Director de las Obras.

104.7. Trabajos defectuosos

El Contratista responderá de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas hubiere, hasta que se lleve a cabo la recepción de las obras.

El Director de las Obras ordenará, antes de la recepción, la demolición y reposición de las unidades de obra mal ejecutadas o defectuosas. Los gastos que de estas operaciones se deriven, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista sólo quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada se deba a alguna orden por parte de la Administración o a vicios del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Ingeniero Director de las obras, podrá ser recibida, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Ingeniero Director estime, salvo en el caso en que el adjudicatario opte por la demolición a su costa y las rehaga con arreglo a las condiciones del Contrato.

104.8. Construcción y conservación de desvíos

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del Proyecto, sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda ordenar otra disposición al respecto.

104.9. Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de obras e instalaciones, y en particular de lo dispuesto en las siguientes instrucciones:

- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1.987 (B.O.E. del 18 de Septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de Febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la circulación.
- Orden Circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.
- Orden Circular 301/89 T, de 27 de Abril, sobre señalización de obras.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección Facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la Instrucción 8.3 - IC (B.O.E. del 18 de Septiembre) antes mencionada.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente en especial de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

104.10. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

Será de aplicación lo establecido en el apartado 104.10 del Artículo 104 del PG-3.

104.11. Modificaciones de obra

Se estará a lo dispuesto en el apartado 104.11 del Artículo 104 del PG-3.

104.12. Limpieza final de las obras y despeje de márgenes

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria del Ingeniero Director.

De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

104.13. Conservación de las obras ejecutadas

El adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa hasta que sean recibidas, todas las obras que integran este proyecto.
Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos (1) año a partir de la fecha de recepción o el que fije el contrato.
No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de obra.

104.14. Vertederos y préstamos

La búsqueda de vertederos y préstamos y su abono a los propietarios son por cuenta del Contratista.
Bajo ninguna circunstancia el Contratista podrá utilizar como vertedero aquellas áreas delimitadas como no susceptibles para tal aprovechamiento en el Anejo de Análisis Ambiental del presente Proyecto.
El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la utilización de un vertedero si, a su juicio, atentara contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.
En cualquier caso, será condición necesaria para la actuación del contratista en los terrenos de vertedero el permiso escrito del propietario de los mismos, así como la aprobación oficial de la Agencia del Medio Ambiente.
Una vez terminadas todas las operaciones de vertido, el Contratista llevará a cabo la restitución de la zona siguiendo para ello el "Plan de Restauración" contemplado en el Anejo de Análisis Ambiental.

104.15. Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto cuyas especificaciones no figuran en este P.P.T.P., se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) con sus posteriores modificaciones así como, con las Normas, Instrucciones y disposiciones aplicables indicadas en el apartado 100 de este P.P.T.P., y/o con lo que ordene el Director de la Obra dentro de la buena práctica para obras similares.

ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

Si durante el montaje de los medios auxiliares y ejecución de las obras sobreviniesen avenidas, corrimientos de tierra u otros fenómenos imprevistos que, no obstante las precauciones tomadas, llegasen a deteriorar o inutilizar alguna de las piezas o a ocasionar daños en las obras, el Contratista vendrá obligado a repararlas o reponerlas con arreglo a las órdenes que reciba del Director de la Obra, y sólo serán de abono los daños causados mediante la acreditación fehaciente de que los daños no son imputables al Contratista.

105.1. Permisos y licencias

Serán de cuenta del Contratista la realización de las gestiones, pago de gastos, así como la redacción y visado de los proyectos de instalaciones que hayan de presentarse a los Organismos competentes a efectos de obtener el alta y permiso de funcionamiento de las mismas a enganches, redes, servicios, acometidas provisionales y en general todo lo necesario para el funcionamiento adecuado y legalizado de las instalaciones, aún cuando hayan de ser puestas a nombre de la Administración.

ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO

106.1. Certificaciones

Con cada certificación de obra se presentará un Anexo fotográfico necesario a juicio del Director de Obra para documentar las obras y que correrá por cuenta del Contratista Adjudicatario, asimismo se acreditará mediante certificación del Director de Obra del cumplimiento de las tolerancias previstas con indicación expresa de las alcanzadas y de la calidad satisfactoria tanto de los materiales constituyentes como de los productos finales expresándose en el documento los ensayos realizados que avalen esta certificación.

106.2. Otros gastos de cuenta del Contratista

La Dirección General de Infraestructuras realizará a costa del Adjudicatario y detrayendo del abono de la Obra el Tratamiento Ambiental de Márgenes, los Medios Informativos del Proceso de Ejecución de las Obras y el Exceso del Control de Calidad sobre el 1% previsto, que podrá contratarse a terceros, hasta una cifra máxima del 3% del Presupuesto de Ejecución Material.

106.3. Modo de abonar las obras completas

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, siempre que no se manifieste explícitamente otra cosa.
El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto no es objeto de abono independiente.

106.4. Modo de abonar las obras incompletas

Las cifras que para pesos, longitudes o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de Precios, servirán sólo para el conocimiento del costo de estos materiales acopiados a pie de obra.
Cuando por rescisión u otra causa según las disposiciones vigentes fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.
Las partidas que componen la descomposición de precios, serán de abono cuando esté acopiada la totalidad del material con las características de calidad exigidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, justificando el Contratista fehacientemente su propiedad, incluidos los accesorios o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases con ejecución terminadas y completas, perdiendo el Adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.5. Gastos de carácter general a cargo del adjudicatario

Serán de cuenta del Adjudicatario los gastos que origine la comprobación si lo estima del replanteo general de obra efectuado por la Administración y los replanteos parciales de la misma si los realiza el Adjudicatario por que medie orden del Director de Obra y los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras se realicen los trabajos.
Serán de cuenta del Adjudicatario los gastos originados por la retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras, incluso en los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive.
También lo serán los motivados por las medidas de seguridad y limpieza.

106.6. Obras defectuosas

La unidad de obra defectuosa no será de abono y deberá ser demolida por el Contratista y reconstruida en el plazo requerido por el Director de Obra en el Libro de Ordenes.
Si alguna obra no se hubiera ejecutado con arreglo a las condiciones del Contrato y de este Pliego no será de abono aun cuando fuere, sin embargo, admisible a juicio del Director de las Obras, podrá ser recibida en su caso, quedando el Adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, pudiendo optar este por la demolición a su costa y su reconstrucción con arreglo a las condiciones del Contrato o su conformidad sin abono.

ARTÍCULO 107. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

El orden de prelación de los distintos documentos del Proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre ellos, a menos que se justifique debidamente otro será el siguiente:

1.- Presupuesto
2.- Planos
3.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
4.- Memoria

PARTE 2ª.-MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202. CEMENTOS

202.1. Empleo

Los cementos a emplear en el presente proyecto serán los siguientes:

- tipo CEM II / 42,5 en la fabricación de hormigones, morteros y lechadas

No obstante, durante la realización de las obras, el Ingeniero Director podrá modificar el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

Por ello, el Contratista de las obras deberá realizar a su cargo los ensayos necesarios en el terreno para determinar si el tipo de cemento previsto en Proyecto es viable.

En el caso de que dichos ensayos determinasen un tipo de suelo de carácter agresivo o incompatible con el cemento a utilizar, se deberá variar éste, sin que por ello tenga el Contratista derecho a abono alguno.

Los cementos a emplear en el presente proyecto cumplirán con lo especificado en el artículo 202 del PG-3 (modificado por O.M. de 27 de Diciembre de 1.999, BOE de 22 de enero de 2.000).

Asimismo, todo cemento a emplear en obra habrá de cumplir cuanto se establece en la Vigente "Instrucción para la Recepción de cementos (RC-08)", aprobada por REAL DECRETO 956/2008, de 6 de Junio, así como la Reglamentación en vigor y Normas UNE.

Se exigirá la marca "AENOR" en los cementos.

202.2. Medición y abono

El costo del cemento y su empleo se considera incluido en cada una de las unidades de obra en que se utiliza como hormigón, morteros, mezclas bituminosas etc...

ARTÍCULO 230. ÁRIDOS

230.1. Definiciones

Se definen como áridos los materiales compuestos por una mezcla de partículas, ninguna, alguna o todas trituradas, constituidas por substancias naturales o sintéticas, y que han sido obtenidos por alguna manipulación o proceso industrial (cribado, trituración, lavado, etc.).

230.2. Características Petrográficas

230.2.1. *Procedencia*

Los materiales procederán de cantera o yacimiento, o depósito natural o artificial, o una mezcla de éstos.

Es conveniente realizar un análisis petrográfico, para determinar los minerales componentes, su naturaleza, estructura, modo de ensamblaje, discontinuidades, fisuración y porosidad y estado de alteración.

230.2.2. *Inalterabilidad*

Los materiales no serán susceptibles de una meteorización apreciable bajo las peores condiciones existentes en la zona de empleo, ni producirán soluciones en agua que puedan producir daños a obras de fábrica u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

Salvo que de los resultados de un análisis mineralógico se deduzca que el árido es inalterable y no puede producir lixiviados contaminantes bajo las condiciones ambientales de la zona y en contacto con los otros materiales a utilizar en las obras, se cumplirán las siguientes prescripciones:

La pérdida media después de cinco ciclos bajo la acción de sulfato sódico o magnésico, según la Norma NLT-158, será inferior al diez por ciento (10%) o al quince por ciento (15%) en masa, respectivamente.

Cuando se emplee escoria cristalizada de horno alto se cumplirá, además, que la degradación granulométrica acumulada después de sometido el árido a la acción de agua a 120º en autoclave durante 6 horas, según la Norma NLT-361, sea inferior al 2%, y que el porcentaje de óxido de hierro (FeO) no sea mayor del tres por ciento (3%).

El contenido de sulfatos solubles, según la Norma NLT-120, será inferior al uno por ciento en masa (1%), en general, y será inferior al medio por ciento (0.5%) cuando los áridos se empleen en mezclas con cemento o existan en su proximidad estas mezclas. Podrá admitirse hasta el uno como veinte por ciento (1,20%) si se prevé el empleo de cementos resistentes a la acción de sulfatos en dichas mezclas.

En mezclas con cemento el árido no presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento. Realizado el análisis químico de la concentración SiO2 y de la reducción de la alcalinidad R, según Norma UNE 83.121, el árido se considerará potencialmente reactivo si:

$SiO_2 > R$, cuando $E \geq 70$

$SiO_2 > 35+0,5R$, cuando $R < 70$

No existirá hinchamiento determinado según la Norma NLT-111 después de la inmersión durante 48 horas.

Solo se podrán emplear materiales que puedan producir lixiviados perjudiciales, si se puede impedir la contaminación de aguas u obras colindantes mediante la interposición de capas o productos aislantes, y se prevé su colocación.

230.2.3. *Limpieza y plasticidad*

Los materiales estarán exentos de materia vegetal, terrones de arcilla de tamaño igual o superior a 5 mm., margas u otras materias extrañas.

La proporción en masa de terrones de arcilla de tamaño inferior a 5 mm, según la Norma UNE 7.133, no excederá del medio por ciento (0,5%).

La proporción de materia orgánica, según la Norma NLT-117, será inferior al cinco por mil (0.5%)

Para los áridos empleados en mezclas bituminosas el máximo valor del Coeficiente de limpieza Superficial de la fracción retenida por el tamiz UNE 2 mm, según la Norma NLT-172, será inferior a uno (1).

Para cada unidad de obra o capa del firme los valores límites de los resultados de alguno o todos de los siguientes ensayos, en función del tipo de unidad de obra, situación de la capa en el firme y tipo de tráfico previsto, serán iguales o mejores que los indicados para alguno de los grupos de la tabla 230.1:

El mínimo valor del Coeficiente de Equivalente de Arena (EA), según la Norma NLT-113.

El máximo valor del Índice Azul de Metileno, según la Norma NLT-171, para los áridos con Equivalente de Arena inferior a 35.

Los máximos valores de Límite Líquido e Índice de Plasticidad, según las Normas NLT-105 y NLT-106, de la fracción de árido cernida por el tamiz UNE 315 m.

Se aceptarán valores del Equivalente de Arena (EA) inferiores hasta en diez (10) unidades a los establecidos, si su Índice de Azul de Metileno es inferior a uno (1).

TABLA 230.1 Prescripciones para áridos en mezclas bituminosas en caliente		**D-16 S-16 (Rodadura)**
Árido fino (2mm> F > 0,063 mm)	Proporción árido fino no triturado	<= 20
	Terrones de arcilla (UNE 7133:58)	Exento
	Desgaste de los Angeles (UNE 1097-2:99)	<= 25
Árido grueso (mayor de 2mm)	Partículas trituradas (UNE-EN-933-5)	>= 90 %
	Índice de lajas (UNE 933-3)	<= 35
	Desgaste de los Angeles (UNE 1097-2:99)	<= 25
	Coeficiente de pulimento acelerado (NLT-174)	>= 0.40
	Contenido en impurezas (NLT-172)	< 0,5 %
Árido combinado	Equivalente de arena (UNE EN-933-8)	> 50
	Degradación granulométrica (NLT-370) en capa intermedia	< 0,8

230.2.4. ***Forma***
Para cada unidad de obra o capa del firme se fijan los valores límites de los resultados de alguno o todos los siguientes ensayos, en función del tipo de unidad de obra, situación de la capa en el firme y tipo de tráfico previsto, que serán iguales o mejores que los indicados para alguno de los grupos de la tabla 230.1:
El máximo valor del Indice de Lajas, según la Norma NLT-354
La proporción mínima, en masa, de partículas trituradas del árido rechazado por el tamiz UNE 5 mm, según la Norma NLT-358.
230.3. Características Mecánicas
230.3.1. ***Dureza***
Para cada unidad de obra o capa del firme se fijan los valores límites del resultado de alguno o todos los siguientes ensayos, en función del tipo de unidad de obra, situación de la capa en el firme y tipo de tráfico previsto, que cumplirán los valores indicados para alguno de los grupos de la tabla 230.1:
El valor máximo de la degradación granulométrica por compactación, según la norma NLT-370.
El máximo valor del Coeficiente de Desgaste Los Angeles, según la Norma NLT-149 (granulometría A, en general, y granulometría B para áridos con tamaño máximo igual o menor que 25 mm).
230.3.2. ***Resistencia al pulimento***
Para árido grueso empleado en capas de rodadura de mezcla bituminosa, será siempre igual o superior a cuarenta centésimas (0,40).
230.4. Otras características
230.4.1. ***Adhesividad***
Para áridos empleados en mezclas con ligantes hidrocarbonados, se deberá cumplir que la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162, no rebase el veinticinco por ciento (25%).
230.5. Valores de las características
Los valores de las características exigidas al árido, no definidos en el presente artículo, se fijarán para cada unidad de obra en la que se emplee, en los artículos de este Pliego y los correspondientes del de Prescripciones Técnicas Particulares.
230.6. Suministros
230.6.1. ***Estudios previos***
El contratista propondrá los materiales a emplear aportando las muestras en cantidad suficiente para realizar los estudios necesarios a fin de determinar su idoneidad, teniendo en cuenta que de cada tipo de árido o fracción propuesto y aceptado deberá emplear al menos el 20% del volumen previsto para ese tipo en una determinada unidad de obra.
La muestra de cada tipo de árido o fracción granulométrica propuesta se dividirá en un mínimo de cuatro (4) muestras parciales, según la Norma NLT-148. Sobre cada muestra parcial se realizarán los ensayos indicados para determinar las características exigidas en el presente artículo, en los artículos del presente Pliego relativos a la unidad de obra en que se aplique este tipo de material, y en los correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
Los resultados de todos los ensayos en cada muestra cumplirán las condiciones establecidas.
De cada tipo de material aprobado se conservará una muestra al menos hasta el final del plazo de garantía.
230.6.2. ***Características de referencia del material***
Una vez comprobado que el material cumple todas las condiciones establecidas en este Pliego, el Director de las Obras aprobará el material y fijará las características de referencia.
Se tomarán como características de referencia, para cada tipo de árido, aquel valor que sea superado por el 90% de todos los resultados de cada tipo de ensayo.
La curva granulométrica de referencia del material a emplear estará en el interior del huso establecido y presentará una forma parecida a la de las curvas límites del huso. La curva granulométrica de referencia y las tolerancias establecidas nos dan el “huso restringido”.
230.6.3. ***Acopio de los áridos***
Cuando la homogeneización o mezcla se realice en central, los áridos se acopiarán en fracciones granulométricas separadas.
230.7. Control de calidad
En éste apartado será de aplicación lo indicado en los artículos 542 “Mezclas bituminosas en caliente”, contenido en la O,C. 5/2001.
230.8. Criterios de aceptación o Rechazo
En éste apartado será de aplicación lo indicado en los artículos 542 “Mezclas bituminosas en caliente”, contenido en la O,C. 5/2001.
230.9. Medición y abono
La medición y abono de los áridos se medirán en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO
240.1. Condiciones Generales
Las barras corrugadas de acero a utilizar como armaduras de refuerzo en el hormigón armado y armaduras cumplirán las condiciones establecidas para dichas barras en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
La marca del acero a emplear en barras corrugadas deberá estar en posesión del sello, homologado, de conformidad CIETSID, en la fecha de la firma del contrato.
240.2. Empleo
El tipo de acero a utilizar será corrugado, de alta adherencia para hormigón armado y de clase B 500 S .
240.3. Medición y Abono
Se medirá y abonará dentro de las unidades de la que formen parte.

- Acero para armar tipo B500S

ARTÍCULO 262 - ELEMENTOS METALICOS GALVANIZADOS.-
262.1.- GENERALIDADES.
Los elementos metálicos galvanizados utilizados en carreteras han de cumplir unas exigencias técnicas, tanto en lo referente a los materiales utilizados en su fabricación, como en las características del revestimiento que concierne a su aspecto, adherencias, continuidad y cantidad total de zinc depositados.
Estas exigencias se aplicarán a los galvanizados obtenidos:

a) Por inmersión de la pieza metálica en un baño de zinc fundido (galvanizado en caliente).
b) Por deposición electrolítica de zinc.

262.2.- GALVANIZADO EN CALIENTE.
Se ajustará a lo indicado en el R.D. 2531/85 (BOE del 3/1/86, así como en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras, y la clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizarán de acuerdo con la masa de zinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por metro cuadrado (g/m^2) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14,2 micras.
En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanización en caliente" y a continuación se dará el número que indica la masa de zinc depositada por unidad de superficie.
262.3.- GALVANIZADO POR DEPOSICION ELECTROLITICA.

Los depósitos electrolíticos de zinc se designarán con la letra "Z" seguida de un número que indica, en micras el espesor mínimo de la capa depositada.

262.4.- MATERIALES.
Metal base:
Los aceros y fundiciones que se utilicen en la fabricación de postes metálicos, cumplirán con las prescripciones que se indican en las Normas UNE 36.130 y 37.508 respectivamente. La tornillería se atendrá a la Norma UNE 35.507.
Zinc:
Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de zinc bruto de primera fusión, cuyas características responden a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37.301.
Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote de "ZINC ESPECIAL" que responde a las características que para esta clase de material se indican en la UNE 37.302.
262.5.- CARACTERISTICAS DEL RECUBRIMIENTO.
Aspecto:
El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de zinc.
En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquélla presenta un aspecto regular en toda la superficie.
Adherencia:
No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayos del Laboratorio Central) 8.06.a. "Métodos de ensayo de galvanizados".
Masa de zinc por unidad de superficie:
Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a. la cantidad de zinc depositada por unidad de superficie será como mínimo, el indicado para cada elemento en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras.
Continuidad del revestimiento de zinc:
Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a., el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto, en ningún punto, después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.
Espesor del recubrimiento:
Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a., el espesor mínimo del recubrimiento será el indicado para cada elemento en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras.
262.6.- MEDICIÓN Y ABONO.
La medición y el coste, tanto del material como de las operaciones necesarias para la correcta galvanización, se considerará incluido en cada una de las unidades de obra en que se utilice, no siendo objeto de abono independiente.

ARTÍCULO 275 - PINTURA AL CLOROCAUCHO.-
275.2.- COMPOSICIÓN Y EMPLEO.
El vehículo fijo a emplear en la composición corresponderá al tipo a establecido en el Art. 275 del PG3/75.
La pintura de acabado al clorocaucho se empleará en la protección anticorrosiva de las tapas y rejillas metálicas de las arquetas, de los pates de bajada a las arquetas, de las abrazaderas y anclajes de las tuberías, de las tuberías de chapa y de sus piezas especiales metálicas y en aquellas partes que ordene por escrito el Ingeniero Director.
Previamente se preparan las superficies metálicas raspándolas con cepillo metálico para eliminar el óxido y restos de la pintura anterior si la hubiere.
A continuación se darán dos manos de pintura de minio de plomo para imprimación definido en el Art. 270 del PG3/75 correspondiente al tipo I o al tipo II.
Finalmente se aplicará la pintura de acabado al clorocaucho en tres capas de un espesor aproximado de ciento veinticinco (125) micras cada una.
275.3.- MEDICIÓN Y ABONO.
El precio incluye las pinturas de clorocaucho y minio en obra, la preparación de la superficie, el extendido y cuantos materiales, medios y operaciones intervienen en la correcta y completa terminación de la pintura.
La medición y el coste del material, se considerará incluido en cada una de las unidades de obra en que se utilice.

ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
280.1 Definición.
Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.
Lo dispuesto en este articulo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.
280.2. Equipos.
Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.
280.3 Criterios de aceptación y rechazo.
En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.
En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán !as aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.
280.4 Recepción.
El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.
El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.
280.5. Medición y Abono
Se medirá y abonará dentro de las unidades de la que formen parte.

ARTÍCULO 281 - ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.-
Los aditivos empleados en morteros y hormigones cumplirán además de lo especificado en este artículo, la O.M. de 13 de Febrero de 2.002, la cual modifica el PG-3/75.
281.1.- DEFINICIÓN.
Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5%) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen

las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.
La designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

281.2.- MATERIALES.
El Contratista propondrá los tipos y las características de aquellos aditivos precisos para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas.
No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.
281.3.- EQUIPOS.
La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación se lleve a cabo correctamente.
281.4.- EJECUCION.
Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.
El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.
La dosificación del aditivo se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil (‰) con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm^3/kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento.
En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases (apartado28l.2.1 de este artículo), se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4%) en peso del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 259.
- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia. En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480 (2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad / superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.
En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.
En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al 2% del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:
  Cloruro cálcico ≥ 94,0
  Total de cloruros alcalinos ≤ 5,0
  Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua ≤ 1,0
- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:
  Cloruro cálcico ≥ 77,0
  Total de cloruros alcalinos ≤ 2,0
  Impurezas ≤ 0,5
  Magnesio, expresado en cloruro magnésico ≤ 2,0
  Agua ≤ 10,5
- Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los husos indicados en la tabla 281.1 de este artículo.

TABLA 281.1

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CONTENIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
	En escamas	ranulado
8	100	100
4	70-100	90-100
0,063	0-10	0-10

281.5.- CONDICIONES DEL SUMINISTRO.
281.5.1.- Certificación.
Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con el artículo 1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.
En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los siguientes dato:

- Residuo seco a ciento cinco más menos tres grados Celsius ($105^0C \pm 3^0C$), de aditivos líquidos, según la norma UNE EN 480 (8).
- Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius ($105^0C \pm 3^0C$), de los aditivos, según la norma UNE 83 206.
- Pérdida por calcinación a mil cincuenta más menos veinticinco grados Celsius (1.050 $^0C \pm 25^o$), según la norma UNE 83207.
- Residuo insoluble en agua destilada, según la norma UNE 83 208.
- Contenido de agua no combinada, según la norma UNE 83 209.
- Contenido de halogenuros totales, según la norma UNE 83 210.
- Contenido de compuestos de azufre, según la norma UNE 83 211.
- Contenido de reductores <poder reductor>, según la norma UNE 83 212.
- Peso específico de los aditivos líquidos, según la norma UNE 83 225.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos, según la norma UNE 83 226.
- Valor del pH, según la norma UNE 83 227.
- Espectro infrarrojo, según la norma UNE EN 480(6).

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, de acuerdo con los artículos 29.1 y 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.
281.5.2.- Envasado y etiquetado.
El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

281.6.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones inherentes a cada unidad terminada, haciendo referencia a las características que serán exigibles, para su cumplimiento, en los aditivos empleados. Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2).

En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65%) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.
- El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80%) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

281.7.- RECEPCIÓN.

El Director de las Obras solicitará el expediente, donde figuren las características de los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes:

- Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).
- Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

  $$RS_{fabricante} - 2 \leq RS \leq RS\ fabricante + 2$$
- Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

  $$RI\ fabricante - 3 \leq RI \leq RI\ fabricante + 3$$
- Peso especifico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm³), deberá cumplir:

  $$0{,}98 \cdot PE\ fabricante \leq PE \leq 1{,}02 \cdot PE\ fabricante$$
- Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm³), deberá cumplir:

  $$0{,}98 \cdot DA\ fabricante \leq DA \leq 1{,}02 \cdot DA\ fabricante$$
- Valor del pH. Deberá cumplir:

  $$pH\ fabricante - 1 \leq pH \leq PH\ fabricante + 1$$
- Contenido de halogenuros [X(I)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos, deberá cumplir:

  $$0{,}95\ X(I)\ fabricante \leq X(I) \leq 1{,}05 \cdot X(I)\ fabricante$$

  Se podrán considerar aditivos exentos de halogenuros, aquéllos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 g/l) en el caso de aditivos líquidos, y al tres por mil (3 ‰) en peso, en el caso de aditivos sólidos.
- Espectro infrarrojo. Deberá responder cualitativamente el proporcionado por el fabricante.
- En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:
  - Características organolépticas
  - Peso específico de los aditivos líquidos
  - Densidad aparente de los aditivos sólidos
  - Valor del pH

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del artículo 81.4 -y sus comentarios- de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Además el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

281.8.- MEDICION Y ABONO.

No se considera su medición y abono por incluirse en la medición de las unidades de obra donde es necesario su utilización.

ARTÍCULO 283 - ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES.-

Las adiciones a emplear en hormigones cumplirán además de lo especificado en este artículo, la O.M. de 13 de Febrero de 2.002, la cual modifica el PG-3/75 y deroga el anterior artículo 283 “Plastificantes a emplear en hormigones”.

283.1.- DEFINICIÓN.

Se denominan adiciones aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle propiedades especiales.

Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas votantes, estando éstas últimas prohibidas en el caso del hormigón pretensado.

283.2.- MATERIALES.

283.2.1.- <u>Humo de sílice.</u>

El humo de sílice, también denominado microsílice, es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón, en hornos eléctricos de arco, para la producción de silicio y aleaciones de ferrosilicio.

Se utiliza fundamentalmente en la fabricación de hormigones de alta resistencia y es la única adición que está permitido utilizar en la fabricación de hormigón pretensado.

283.2.2.- <u>Cenizas volantes.</u>

Las cenizas volantes constituyen un producto sólido y en estado de fina división, procedente de la combustión de carbón pulverizado en los hogares de centrales termoeléctricas, que es arrastrado por los gases de proceso y recuperado de los mismos en los filtros.

No se aplicará el término cenizas volantes a los productos separados o condensados de flujos de gases procedentes de otros procesos industriales.

283.3.- CONDICIONES DEL SUMINISTRO.

Las especificaciones que debe cumplir el humo de sílice, respecto a sus características físicas y químicas, son las contenidas en la norma UNE 83 460, así como en el artículo 29.2.2 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.Por lo que se refiere a las cenizas volantes, las especificaciones que deben cumplir son las recogidas en la norma UNE-EN-450, así como en el ARTÍCULO 29.2.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El suministrador identificará la adición y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características mencionadas en los párrafos anteriores. Los ensayos correspondientes deberán haber sido efectuados por un laboratorio oficialmente acreditado.

De acuerdo con el apartado 29.2.3 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya, para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

283.4.- ALMACENAMIENTO.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el ARTÍCULO 29.2.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

283.5.- CONDICIONES DE UTILIZACIÓN.

Las adiciones citadas sólo podrán utilizarse en hormigones fabricados con cemento tipo CEM I, con las limitaciones indicadas en el artículo 29.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

No podrá incorporarse a los hormigones ningún tipo de adición, sin la autorización previa y expresa del Director de las Obras, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

Para la fijación de las condiciones de utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice se tendrán en cuenta las recomendaciones contenidas a estos efectos en las normas UNE 83 414 y UNE 83 460.

283.6.- RECEPCIÓN.

Al ser tanto las cenizas volantes como el humo de sílice subproductos de la industria, no se tiene la garantía de su regularidad, por lo que es preciso que la central de hormigonado lleve a cabo el control de recepción de los diferentes suministros con el fin de comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con las mismas.

No podrán utilizarse suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado por una persona física, según lo indicado en el apartado 283.3 de este artículo.

Se realizarán las comprobaciones sobre las adiciones que se especifican en el ARTÍCULO 81.4.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, y con la frecuencia indicada en ese mismo artículo, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otra cosa.

Todos los ensayos, y especialmente la determinación del índice de actividad, se realizarán empleando los mismos cementos que se utilicen en la obra.

Se extremarán las precauciones y controles cuando se empleen cenizas con un contenido de óxido de calcio (CO) superior al diez por ciento (10%), por los posibles problemas de expansión a que pueden dar origen.

283.7.- MEDICIÓN Y ABONO.

No se considera su medición y abono por incluirse en la medición de las unidades de obra donde es necesaria su utilización.

ARTÍCULO 285 - PRODUCTOS FILMOGENOS DE CURADO.-

Los productos filmógenos de curado cumplirán además de lo especificado en este artículo, la O.M. de 13 de Febrero de 2.002, la cual modifica el PG-3/75.

285.1.- DEFINICIÓN.

Se denominan productos filmógenos de curado aquéllos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento, reduciendo al mismo tiempo la elevación de temperatura del hormigón expuesto a los rayos solares, debido a la pigmentación clara de la membrana.

Los productos comprendidos bajo esta definición pueden emplearse como medio de curado del hormigón fresco, así como con posterioridad al desencofrado o a un curado húmedo inicial.

Se excluyen de este artículo productos alternativos, como emulsiones, aceites, etc. que puedan alterar las características superficiales del hormigón. Tampoco se contemplan los productos laminares, como telas plásticas, papel impermeable, etc.El Director de Obra indicará su uso al Contratista cuando las condiciones de ejecución y curado del hormigón así lo requieran, acorde con las características de calidad exigibles al hormigón de que se trate.

285.2.- MATERIALES.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos, tipo pintura, integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón.

En general, la base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El contenido en fracción no volátil, que no será un material tóxico ni inflamable, se determinará, a falta de una norma UNE específica para este material, de acuerdo con la UNE-EN IS0 3251.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

285.3.- EQUIPOS.

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en protección.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado, el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas sobre placas metálicas o de vidrio, dispuestas aleatoriamente, para comprobar la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

285.4.- EJECUCIÓN.

285.4.1.- <u>Aplicación</u>

El producto filmógeno de curado será de una consistencia tal que se pueda aplicar fácilmente mediante pulverizado, durante el fraguado y primer período de endurecimiento, en una capa uniforme, a una temperatura de cuatro grados Celsius (4^0C) o superior. Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, será posible apreciar visual mente la uniformidad de su reparto.

El producto deberá adherirse al hormigón fresco y también al hormigón endurecido húmedo, formando una película continua, sin sufrir deterioros durante su aplicación. El líquido filmógeno pigmentado no deberá reaccionar perjudicialmente con el hormigón, particularmente con los iones de calcio.

El Director de las Obras, dependiendo del tipo de producto filmógeno a emplear, podrá exigir la realización de un tramo de ensayo, para definir posteriormente la forma más adecuada de aplicación.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se hará una aplicación de repaso, antes de transcurrida una hora desde la aplicación inicial.

285.4.2.- <u>Secado.</u>

Después de doce (12) horas de ser aplicado, el producto no permanecerá viscoso, ni se adherirá al calzado dejando huella cuando se camine sobre él, ni tampoco proporcionará una superficie deslizante al hormigón.

La velocidad de secado al tacto, se determinará por el siguiente método:

Se aplicará el producto sobre una placa impermeable, en la dosis prescrita y se expondrá a una corriente de aire a veintitrés grados Celsius mas menos uno (23^0C $\pm 1^0$C) de temperatura, cincuenta y cinco más menos cinco por ciento (55%$\pm$5%) de humedad relativa, y tres metros por segundo (3 m/s) de velocidad aproximada actuando según la dirección paralela a la placa.

Se ensayará la película formada ejerciendo una presión moderada con un dedo. La película se considerará seca cuando no subsista el estado inicial de blandura y viscosidad, y la película se mantenga firme.

El producto, ensayado por este método, aparecerá seco al tacto en menos de cuatro (4) horas.

Una vez seca, la película formada deberá ser continua, flexible y sin roturas o lagunas visibles, y deberá permanecer intacta al menos siete (7) días después de su aplicación. Transcurrido este plazo, la membrana deberá poder disgregarse gradualmente hasta desaparecer, bajo la influencia de los agentes atmosféricos o del uso.

285.4.3.- <u>Dotación.</u>

El producto filmógeno se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante. En caso de

que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a 250 g/m², salvo justificación en contrario.

285.5.- CONDICIONES DEL SUMINISTRO.

285.5.1.- Certificación.

Las partidas de filmógenos deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con el artículo 1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de filmógenos irán acompañadas de su correspondiente documentación, el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren expresamente los siguientes datos, determinados según las normas UNE o, en su defecto, las indicadas para cada caso:

- Densidad relativa a veinte grados Celsius (20^0C), según la norma UNE 48 014(2), a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Viscosidad a cinco (5^0C) y a veinticinco grados Celsius (25^0C), según la norma UNE 48 076, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- PH, con tolerancia de más menos dos décimas ($\pm$ 0,2), según la norma INTA 160.433B a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Solubilidad en agua, según la norma UNE 48 170, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Fracción no-volátil en porcentaje (%), según la norma UNE-EN ISO 3251, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Velocidad mínima de secado al tacto, en minutos, según la norma UNE 48 301, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Poder reflectante en porcentaje (%), según la norma UNE 48 060, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Coeficiente de eficacia en porcentaje (%), según la norma MELC 12.135 a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Periodo de eficacia en días, según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Toxicidad.
- Dotación óptima en gramos por metro cuadrado (g/m²), según la norma UNE 48031, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

285.5.2.- Instrucciones de uso.

Las partidas de filmógenos irán acompañadas de sus instrucciones de uso, en las que entre otras cosas figurarán los tiempos de espera recomendados en función de las condiciones atmosféricas.

285.5.3.- Envasado.

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración y deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, presenta costras o sedimentaciones importantes.

El envase llevará una etiqueta identificativa conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

285.5.4.- Capacidad de almacenamiento.

El producto filmógeno de curado podrá ser almacenado, sin deterioro, durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentar ni formar costras en el recipiente, y será capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido. El producto, a falta de una norma UNE específica, cumplirá las prescripciones sobre conservación y estabilidad en el envase recogidas en la norma UNE 48 083.

285.5.5.- Período de eficacia.

A los efectos del presente Pliego, se considerará periodo de eficacia aquél durante el cual el coeficiente de eficacia, determinado según se indica en el apartado 285.5.1, se mantiene por encima del 60%.

El periodo de eficacia, determinado como se indica en el apartado 285.5.1, será igual o superior al período de curado. A su vez, el período de curado estará fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, de no ser así, se determinará de acuerdo con el artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

285.6.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

285.6.1.- Capacidad de retención de humedad.

La retención de humedad del producto filmógeno se valorará mediante la obtención de los siguientes parámetros:

- Índice de protección: es la cantidad de agua, en kilogramos por metro cuadrado (kg/m^2), que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón, en un determinado tiempo.
- Coeficiente de eficacia: es el valor anterior expresado en tanto por ciento (%), respecto a las pérdidas de agua del hormigón sin tratar con el producto.

Los parámetros anteriores se determinarán mediante ensayos según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para este producto, a setenta y dos (72) horas.

El índice de protección deberá ser superior a dos kilogramos por metro cuadrado (2 kg/m^2) y el coeficiente de eficacia superior al ochenta por ciento (80%).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará los valores requeridos del coeficiente de eficacia.

Para contraste de los ensayos, el Director de las Obras podrá exigir, cuando lo estime necesario, la realización de contraensayos de retención de humedad por infrarrojos, según la norma MELC 12.134, a falta de una norma UNE específica para este producto, a veinticuatro (24) horas.

285.6.2.- Capacidad reflectante.

El producto filmógeno, ensayado según la norma UNE 135 200(2), a falta de una norma UNE específica para el producto, tendrá un poder reflectante de la luz natural no inferior al sesenta por ciento (60 %) del dióxido de magnesio.

285.7.- RECEPCIÓN.

Para efectuar la recepción del producto, las partidas de filmógenos deberán ir acompañadas de la documentación indicada en el apartado 285.5. cumpliéndose las condiciones en él recogidas.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá exigir información, contra ensayos o ensayos suplementarios relativos a las propiedades del producto y a su comportamiento después de la aplicación.

Para efectuar la recepción de la unidad, deberán haberse verificado satisfactoriamente los requisitos recogidos en los apartados 285.4 y 285.6.

285.8.- MEDICIÓN Y ABONO.

No se considera su medición y abono por incluirse en la medición de las unidades de obra donde es necesario su utilización.

ARTÍCULO 286.- MADERAS.-

286.1.-CONDICIONES GENERALES.

La madera para entibaciones, apeos, andamios, encofrados y medios auxiliares, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se desti-

ne.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, ñupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anulares de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar no siquiera en las entibaciones y apeos.

286.2.-FORMA Y DIMENSIONES.
Las dimensiones y forma de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o a las aprobadas por el Director.
La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.
286.3.-MEDICIÓN Y ABONO.
La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

ARTÍCULO 287.- POLIESTIRENO EXPANDIDO.-
287.1.- DEFINICIÓN.
El poliestireno expandido es un material plástico, celular y suficientemente rígido, fabricado a partir del moldeo de pequeños elementos esféricos preexpandidos de poliestireno expandible, o uno de sus copolímeros, y cuya estructura celular sea cerrada y rellena de aire.
Este material, tanto en forma mecanizada como moldeada, se utiliza para la realización de juntas y como elemento de aligeramiento en estructuras.
287.2.- CONDICIONES DEL SUMINISTRO.
Para juntas de estructuras, el poliestireno expandido se empleará en planchas, mientras que, para aligeramientos, se empleará en bloques.
Cada embalaje de producto deberá ir acompañado de una etiqueta o albarán en el que figuren al menos los datos siguientes:
- Nombre comercial, suministrador o fabricante.
- Tipo de poliestireno expandido, según norma UNE 92 110.
- Medidas nominales: longitud, anchura y espesor.
- Clasificación según su reacción al fuego, de acuerdo con la norma UNE 23727.
- Valor mínimo de la resistencia térmica, cuando proceda.

Además, el producto irá acompañado por un certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.
287.3.- MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO.
La maquinaria y equipos utilizados en la manipulación de los elementos de poliestireno expandido, garantizarán la integridad del producto.
Los elementos de poliestireno expandido no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizos en tiempo frío, rechazándose los que aparezcan deteriorados.
Las condiciones de almacenamiento no deben comprometer, ni las posibilidades de puesta en obra, ni sus características de utilización. Los bloques o planchas de poliestireno expandido se acopiarán en condiciones adecuadas debiendo estar protegidos contra la acción del viento, del sol, de la lluvia y del fuego.
287.4.- DIMENSIONES Y TOLERANCIAS.
Las dimensiones de los elementos de poliestireno expandido se ajustarán a las que figuren en los planos del Proyecto, admitiéndose las tolerancias siguientes: ± 2 mm en espesor, ± 3 mm en altura y ± 6 mm en longitud.
287.5.- RECEPCIÓN.
No podrán utilizarse suministros de poliestireno expandido que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del fabricante firmado por una persona física, según lo indicado en el apartado 287.2 de este artículo.

No se procederá a la recepción del suministro hasta que se compruebe el cumplimiento de las tolerancias exigidas en el apartado 287.4 del presente ARTÍCULO así como el resultado favorable de los ensayos de control.
287.6.- MEDICIÓN Y ABONO.
No se considera su medición y abono por incluirse en la medición de las unidades de obra donde es necesario su utilización.

.

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES

301.1. Definición

Consisten en la demolición y/o el derribo de todas las construcciones, obras de fábrica, firme existente etc., que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Trabajo de preparación y protección.
- Derribo y/o demolición de obras de fábrica, firme existente, etc.
- Retirada de los materiales de derribo y/o demolición.

301.2. Ejecución de las obras

301.2.1. Derribo de aceras, muros y firme existente

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

301.2.2. Retirada de los materiales de derribo

Los materiales de derribo se llevarán a vertedero autorizado por el Director de las Obras.

301.3. Medición y Abono

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de todos los productos resultantes de la demolición, y su transporte al lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene por escrito el Ingeniero Director. En el caso de materiales utilizables el precio incluye el transporte hasta el lugar indicado, a una distancia máxima de 70 Km.

Se medirán por metro cúbico (m³) realmente demolidos conforme al proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, medidos por su volumen exterior en el caso de edificaciones, y por la cubicación real en el caso de macizos, incluyendo esto muros y obras de fábrica. La demolición de firmes no se considera de medición ni abono independiente, considerándose incluida en la excavación correspondiente.

Los firmes de las estructuras existentes en caso de que lo considere oportuno el Ingeniero Director se fresarán. Esta unidad de obra se medirá por volumen en metros cúbico (m3) realmente fresados, teniendo en cuenta el espesor necesario de fresado, de acuerdo con el Proyecto y/o las órdenes del Director de Obra.

Las demoliciones no incluidas en las mediciones del Proyecto no serán objeto de abono y se entenderán que están comprendidas en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

No serán objeto de abono la demolición de firmes, aceras, isletas, firmes de caminos de tierra o materiales granulares, restos de obras, conducciones, cables, etc., o cualquier otro elemento no indicado expresamente en este artículo, considerándose incluidos en la unidad de excavación correspondiente.

ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

320.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de Obra.

Se denomina préstamos previstos a aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos para tales excavaciones. Se denominan préstamos autorizados, aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de Obra siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos para tales excavaciones.

320.2. Clasificación de las excavaciones

La excavación de la explanación será No Clasificada.

320.3. Ejecución de las obras

320.3.1 Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás formación contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de Obra. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de Obra el comienzo de cualquier excavación y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo. Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

320.3.2. Drenaje

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzcan daños en los taludes.

320.3.3. Tierra vegetal

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerán de acuerdo con lo que al respecto se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de Obra, en concreto en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada.

Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables o donde ordene el Director de Obra o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. Las retiradas acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del artículo 300.2.2 retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce de este Pliego y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de Obra.

320.3.4. Empleo de los productos de excavación

Los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto disponga el Director de Obra.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la erosión, o cualquier otro uso que señale el Director de Obra.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en piedra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el proyecto o lo autoriza el Director de Obra, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.
Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto las autorizadas por el Director de Obra a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copias de los mismos al Director de Obra.

320.3.5. Préstamos y Caballeros

Si se hubiese o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de Obra, con suficiente antelación la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.
No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, no se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.
Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamos después del desbroce y, asimismo después de la excavación.
El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.
Los préstamos deberán excavarse disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo por lo que el Director de Obra ordene al respecto.
Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación se acondicionarán de forma que no dañe el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.
Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el Director de Obra, se cuidará de evitar sus arrastres hacía la carretera o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.
El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.
Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de Obra podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

320.3.6. Taludes

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de esta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.
La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual ajustando y suavizando las pendientes y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.
En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de Obra, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostos ocasionados.

320.3.7. Contactos entre desmontes y terraplenes

Se cuidarán especialmente estas zonas de contactos en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

320.3.8. Tolerancias Geométrica de terminación de las obras

La terminación de los taludes de desmonte, como la subrasante se reperfilará con motoniveladora, las tolerancias del acabado serán las siguientes:

- Tolerancia máxima admisible para el refino de tierras (capa subyacente a la explanada), estará comprendida entre menos cinco centímetros y cinco centímetros (-5/+5 cm) entre los planos o superficies de los taludes previstos en proyecto y los realmente construidos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

320.4. Medición y abono

En el caso de explanación, la excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre planos de perfiles transversales una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.
En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.
No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto o las órdenes escritas del Director de las Obras ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.
La Explanación resultante será humectada y compactada de forma previa al extendido sobre la misma de la siguiente unidad prevista en el proyecto.
El Director de Obra podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportuno, no siendo esta operación de abono.
Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellos se efectué ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformar la medición se entenderá que se avienen a lo que unilateralmente determine el Director de la Obra.
La valoración de la Gestión de Residuos está incluida en el precio la partida

ARTÍCULO 321. EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS.

321.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir las zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de:

- Excavación.
- Nivelación y adecuación del terreno.
- Retirada de los productos removidos a vertedero, depósito o lugar de empleo.

321.2. Clasificación de las excavaciones

Las excavaciones en el presente Proyecto serán no clasificadas.

321.3. Ejecución de las obras

Antes de comenzar las excavaciones se determinará el aprovechamiento de los materiales para la ejecución de otras unidades de obra o para otros objetivos de la Administración.
Los materiales no aprovechables en obra y que no sean útiles deberán ser transportados a vertedero que si está a menos de cincuenta metros (50 mts) del eje de la carretera deberá ser autorizado por el Director de Obra. El Contratista deberá realizar a su costa todas las gestiones legales y comerciales para la utilización de las zonas destinadas a vertedero.
Deben formarse pendientes hacia cauces naturales y tender taludes estables de forma que una vez terminados no dañen el aspecto general del paisaje. Todo esto sin perjuicio de las obligaciones que el Contratista adquiera con terceras personas.
Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado.
El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.
Los materiales aprovechables por la Administración fuera de obra deberán ser acopiados en zonas fijadas por el Director de Obra y sin que la distancia de transporte supere los cinco (5) kilómetros.
Deben realizarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos.
Las paredes laterales de la excavación tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos.
Podrá modificarse la profundidad de la cimentación a la vista de los productos extraídos. El Director de la Obra decidirá la base de la cimentación.

321.4. Excesos inevitables

Los sobreanchos de excavación o terraplenado necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso, por el Director de Obra.

321.5. Tolerancia de las superficies acabadas

La excavación para la conformación del drenaje profundo de cunetas tendrá las paredes laterales con la forma y dimensiones exigidas en los planos. El fondo será el que determine el Director de Obra. Las paredes laterales deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco (5) centímetros en más o en menos respecto de la superficies teóricas, el fondo deberá estar perfectamente nivelado configurando la rasante que determine el Director de Obra.

321.6. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m3) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.
El precio incluye los agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra
El abono se efectuará según los siguientes precios:

- M^3 Excavación en zanja realizada con medios mecánicos, incluso refino y compactación de fondo de caja, carga y transporte a vertedero o lugar de empleo del material sobrante. Medida en perfil natural.

ARTÍCULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS

332.1. Definición

Estas unidades consisten en la extensión de suelos procedentes de préstamos para relleno de zanjas, saneos, trasdós de obras de fábrica o cualquier zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

332.2. Materiales

Los materiales a emplear en rellenos que forman parte de la infraestructura serán suelos semejantes a los que se empleen en las zonas correspondientes de los terraplenes, o de la capa de firme que se trate.

332.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Será obligatoria la aportación de maquinaria para extendido, humectación y compactación adecuada a las exigencias del relleno en este Pliego. El equipo de trabajo será aprobado por la Dirección de la Obra.
En principio el espesor de tongadas medidos después de la compactación no será superior a treinta (30) centímetros. No obstante, el Director de la Obra podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.
En todos los rellenos que estén dentro de la infraestructura de la explanación, la densidad que se alcance después de la compactación no será inferior a la obtenida a la máxima del ensayo Proctor Modificado.

332.3.1. Tolerancia de los acabados

La superficie final de los rellenos localizados no diferirá más de 20 mm respecto al perfil teórico que figura en el presente Proyecto.

332.4. Ejecución de la obra

Se compactará con los medios apropiados hasta conseguir una densidad del 98% del P.M.

332.5. Medición y abono

Se abonará a los precios indicados en el Cuadro de precios:

- M^3 de base de zahorra artificial caliza de granulometría continua 0/40 mm comprendiendo: extendido, nivelado, regado y compactado hasta conseguir 100 % P.M., incluso reparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor máximo. Medido el volumen teórico ejecutado.

ARTÍCULO 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

340.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

340.2. Ejecución de las obras

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras de superestructura.
Cuando haya que procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (½) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.
La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el proyecto, no siendo admisibles en ningún punto de la misma espesores inferiores.
No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de esta.
Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

340.3. Tolerancias de acabado

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y a ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20m.) y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros, aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrán haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

340.4. Medición y abono

Se abonará a los precios indicados en el Cuadro de precios:

PARTE 4ª.- DRENAJE

ARTÍCULO 400. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

400.1. Definición

Esta unidad comprende la ejecución de cunetas, construidas sobre un lecho de asiento previamente preparado.

Los tipos y dimensiones de las cunetas son los que figuran en los Planos correspondientes.

El fondo se nivelará para asegurar la pendiente adecuada. El desagüe se hará a cauces o colectores apropiados y no se causará perjuicio a las propiedades colindantes ni a los márgenes en general.

En esta unidad está incluido:

- La preparación del terreno
- Los posibles rellenos
- La cuneta revestida propiamente dicha
- La nivelación

400.2. Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

400.2.1. Hormigón

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-97).
- Artículo 630 del presente Pliego.

400.2.2. Otros materiales

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto. Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

400.3. Ejecución

400.3.1. Preparación del lecho de asientos

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con la nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras colocar una capa de suelo seleccionado (artículo 330 «Terraplenes» del presente Pliego) de más de diez centímetros 10 cm convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho (8) días.

400.3.2. Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de hormigón estructural (EHE); el artículo 630 del presente Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de metro y medio (1,5 m) de longitud.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm) ni a la cuarta parte (1/4) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

400.3.3. Juntas

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (> 5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica y con carácter general, con separaciones de quince a veinticinco metros (15-25 m). Su espesor será de quince a veinte milímetros (15-20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

400.4. Tolerancia Geométrica de la Obra

Una vez ejecutadas las cunetas, se comprobará por el Equipo de Dirección de la Obra la nivelación del fondo de la misma, no pudiendo variar dicha nivelación en ± 5 mm del perfil longitudinal facilitado al Contratista por el Director de las Obras antes del inicio de los trabajos.

El espesor de la cuneta tendrá una tolerancia máxima admisible que estará comprendida entre cero y dos centímetros (0/+2 cm.).

Aquellos tramos de cuneta que excedan de estas tolerancias antedichas, serán demolidos y reconstruidos por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m) su espesor será de tres milímetros (3 mm) en l caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (> 5m) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con obras de fábrica y con carácter general, con separaciones de quince a veinticinco (15-25 m). Su espesor será de quince a veinte milímetros (15-20 mm).

400.5. Medición y abono

Se abonará a los precios indicados en el Cuadro de precios.

En dicho precio se considera incluida la limpieza, excavación, entibaciones, encofrados, hormigones de limpieza, vertido y vibrado de hormigones, armaduras, encofrados, si los hubiere, suministro y puesta en obra de éstos, terminaciones, juntas y cualquier otro coste necesario para la completa ejecución y acabado de la unidad.

Si fuera necesario sustituir el terreno del fondo por suelo seleccionado, éste estará incluido en el precio.

ARTICULO 410. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

410.1. Definiciones

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe. El pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

Las arquetas y pozos de registro proyectadas se reflejan en el Documento nº 2 Planos.

El material será hormigón, materiales cerámicos o cualquier otro aprobado por el Director de las Obras. Estará cubierta por una tapa o rejilla.

410.2. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, serán los definidos en el Documento nº 2 Planos, o en su defecto lo indicado por el Director de las Obras.
Tanto las arquetas como pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables.

410.3. Materiales

Todos los materiales utilizados en la construcción de arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que le afecten.

410.4. Ejecución

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos.
Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.
La partes superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o su interior.
Las tapas o rejillas se ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocará de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.
El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el Artículo 332 Relleno Localizado.

410.5. Medición y Abono

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas.
Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.).

ARTÍCULO 413. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

413.1. Definición

Se define como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

413.2. Materiales

413.2.1. Hormigón

El hormigón que se emplee tiene que cumplir el artículo 242 de este Pliego.

413.2.2. Armaduras

Tienen que cumplir el artículo 241 de este Pliego.

413.3. Ejecución

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras.
- Colocación de encofrados.
- Colocación de armaduras.
- Dosificación y fabricación de hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Vertido del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Hormigonado en condiciones especiales.
- Juntas y curado.
- Desencofrado.
- Descimbrado.
- Reparación de defectos.

413.4. Medición y Abono

Se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios.

PARTE 5ª.- FIRMES

ARTÍCULO 510. ZAHORRAS

510.1. Definición

Se define como zahorra el material granular de granulometría continua utilizando como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

Preparación y comprobación de la superficie de asiento

Aportación del material

Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.

Refino de la superficie de la última tongada

510.2. Materiales

510.2.1. Características generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

510.2.2. Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3. Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2):

El equivalente de arena (EA), según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno (AM), según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a uno (1), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

TABLA 510.1. – EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 a T1	T2 a T4 Arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA>40	EA>35	EA>30

510.2.4. Plasticidad

El material será “no plástico”, según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), tanto para las zahorras artificiales como para las naturales, el índice de plasticidad según la UNE 103104, será inferior a diez (10), y el límite líquido, según la UNE 103103, será inferior a treinta (30).

510.2.5. Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

TABLA 510.2 – VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3,T4 y arcenes
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a comprensión final superior de treinta y cinco megapascales (35MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.3.1.

En el caso de los áridos para la zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2, cuando se trate de áridos naturales. Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones y para áridos siderúrgicos a emplear como zahorras naturales, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior hasta en diez (10) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2.

510.2.6. Forma

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

510.2.7. Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

510.3. Tipo y composición del material

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro del huso ZA-20 fijado en la tabla 510.3.1 para las zahorras artificiales.

TABLA 510.3.1. – HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

510.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

510.4.1. Central de fabricación de la zahorra artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Director de Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras artificiales que se vayan a emplear en calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70 000 m2).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento (± 2%).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento (± 2%), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510. 4.2. Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

510.4.3. Equipo de extensión

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70 000 m2), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Director de Obras, fijará y aprobará los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

510.4.4. Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

510.5. Ejecución de las obras

510.5.1. Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.

La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.

La humedad de compactación.
La densidad mínima a alcanzar.
Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4.

TABLA 510.4. – TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL

CARACTERÍSTICAS		UNIDAD	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
	≤ 4 mm		± 6	± 8
	0,063 mm		± 4	± 6
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	± 1,5	± 2
			± 1	-1,5 /+1

510.5.2. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra
Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.
Se comprobará la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra.
510.5.3. Preparación del material
Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central.
En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.
510.5.4. Extensión de la zahorra
Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.
Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.
510.5.5. Compactación de la zahorra
Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se precederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.
La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.
Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.
510.6. Tramo de prueba
Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.
Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ y otros métodos rápidos de control.
El Director de Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.
A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:
Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.
No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.
510.7. Especificaciones de la unidad terminada
510.7.1. Densidad
Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.
En el caso de la zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.
510.7.2. Capacidad de soporte
El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:
Los especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 510.5. – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.
Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.7.3. Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.
En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo, el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3.

510.7.4. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.6. – ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e>20	10 < e < 20	e<10
50	<3,0	<2,5	<2,5
80	<4,0	<3,5	<3,5
100	<5,0	<4,5	<4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8. Limitaciones de la ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.
Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Se esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del trafico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.9. Control de calidad

510.9.1. Control de procedencia del material

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 510.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.
Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la criba en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.
Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m3) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50 000 m3).
Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:
Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE.EN 1097-2.
Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
El Director de las Obras comprobará además:
La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
La exclusión de vetas no utilizables.

510.9.2. Control de ejecución

510.9.2.1. Fabricación

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.
En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.
En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.
Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:
Por cada mil metros cúbicos (1 000 m3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
Proctor modificado, según la UNE 103501.
Índice de lajas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.9.2.2. Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.

El lastre y la masa total de los compactadores.

La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.

La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

El número de pasadas de cada compactador.

510.9.3. Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.

Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.

La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4.

510.10. Criterios de aceptación o rechazo

510.10.1. Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

510.10.2. Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.10.3. Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

510.10.4. Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Di-rector de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

510.10.5. Regularidad superficial

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

510.11. Medición y abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

El abono se realizará por la aplicación a las mediciones del precio del Cuadro de Precios nº 1.

510.12. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad
El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.
Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles –públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

ARTÍCULO 530. RIEGO DE IMPRIMACIÓN
530.1. Definición
Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa, con objeto de obtener una superficie impermeable y sin partículas minerales sueltas.
Su ejecución incluye las operaciones siguientes:
- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

530.2. Materiales
530.2.1. Ligante bituminoso
Sobre la zahorra y previamente a la extensión de la capa base de mezcla bituminosa se efectuará un riego de imprimación con un ligante del tipo C60BF5 IMP y una dotación de 1,5 kg/m^2.
530.3. Dosificación
A efectos de mediciones se considera una dosificación de un kilo y medio de emulsión tipo ECI por metro cuadrado (1.50 Kg/m2).
530.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras
Previamente a la aplicación de la emulsión es conveniente efectuar un barrido y una humectación de la capa granular para facilitar la penetración de aquella.
El riego de imprimación debe ejecutarse con una cisterna dotada de rampa para obtener una dotación uniforme.
530.5. Limitaciones de ejecución
En cuanto a condiciones atmosféricas las limitaciones son las mismas que las relativas a mezclas asfálticas.
530.6. Control de calidad
Además de los controles relativos a calidad y cantidad de los materiales, el Equipo de Dirección de la Obra controlará que el aspecto del riego de imprimación sea lo más uniforme posible.
530.7. Medición y abono
El riego de imprimación se abonará por toneladas (Tn) realmente empleadas en obra, incluyendo la emulsión empleada. La medición se realizará después del empleo, con arreglo a la dosificación fijada, después de haberse realizado los correspondientes ensayos de dosificación, por el laboratorio del Equipo de Dirección de Obra.
Se abonará con el precio incluido en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 531. RIEGO DE ADHERENCIA
531.1. Definición
Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.
A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riego de adherencia los definidos en el artículo 532 del PG-3 como riegos de curado.
531.2. Materiales
Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.
Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
Entre las capas de Mezcla Bituminosa normales se ejecutará un Riego de Termoadherencia tipo C60B4 TER con una dotación de betún residual del orden de 1,0 kg/m^2
Antes del extendido de la MBC tipo **BBTM 11B** se ejecutará un Riego de Termoadherencia tipo C60BP4 ADH modif. con una dotación de betún residual del orden de 1,0 kg/m^2
531.3. Dotación de los materiales
La dotación no será inferior en ningún caso a ochocientos gramos por metro cuadrado (800 gr/m2) en rodadura drenante y a quinientos gramos por metro cuadrado (500 gr/m2) de ligante residual en el resto de las capas
No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.
El Riego de Termoadherencia tipo C60B4 TER tendrá una dotación de betún residual del orden de 1,0 kg/m2 y el Riego de Termoadherencia tipo C60BP4 ADH modif. tendrá una dotación de betún residual del orden de 1,0 kg/m2
531.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras
Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.
531.4.1. Equipo para la aplicación de la ligante hidrocarbonado
El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.
Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente, en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m2), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente

serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a cuatro centímetros (4 cm), en especial en las mezclas bituminosas drenantes, cuando se traten de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.
El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m2) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación del ligante deberá disponer de rampa de riego.
En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.
Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

531.5. Ejecución de las obras

531.5.1. Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregidas de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas referente a la unidad de obra de que se trate, o con las instrucciones de Director de las Obras.
Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.
Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante hidrocarbonado que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.
Si la superficie tuviera un riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, seguido de soplo con aire comprimido u otro método aprobado por el Director de las Obras.

531.5.2. Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.
La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.
Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

531.6. Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.
La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.
Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

531.7. Control de calidad

531.7.1. Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 213 o 216 del PG-3, según el tipo de emulsión a emplear.

531.7.2. Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 213 o 216 del PG-3, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

531.7.3. Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:
Quinientos metros (500 m) de calzada.
Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
La superficie regada diariamente.
La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-353. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado, por otros medios.
Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

531.7.4. Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un 15%. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.
El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

531.8. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

531.9 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.
Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles –públicos o privados- autorizados para realizar tareas de certificación o

ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

542.1. Definiciones

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonato, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se define como mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo en capa intermedie o de base de las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en espesor entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm), aquella que, además de todo lo anterior, cumple que el valor de su módulo dinámico a veinte grados Celsius (20ºC), según el Anexo C de la UNE-EN 12697-26, es superior a once mil megapascales (11.000 MPa) realizándose el ensayo sobre probetas preparadas según la UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara. Para su fabricación no podrán utilizarse materiales procedentes de fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al diez por ciento (10%) de la masa total de. la mezcla.

Las mezclas bituminosas en caliente de alto modulo deberán además cumplir, excepto en el caso que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas definidas en la tabla 542.9.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Se definen para este Proyecto los tipos de mezclas siguientes:

- MBC tipo **AC16 SURF S** en capa rodadura

542.2. Materiales

542.2.1. Consideraciones generales

Lo dispuesto en este articulo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior se estará en todo caso, además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción y de residuos de construcción y demolición.

542.2.2. Ligante Hidrocarbono

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que se seleccionará entre los que se indican en las tablas 542.1.a, 542.1.b y 542.1.c, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en las vigentes Norma 6.1 IC Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes.

TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

<table>
<tr><th rowspan="2">ZONA TÉRMICA ESTIVAL</th><th colspan="6">CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</th></tr>
<tr><th>T00</th><th>T0</th><th>T1</th><th>T2 y T31</th><th>T32 y ARCENES</th><th>T4</th></tr>
<tr><td>CÁLIDA</td><td colspan="2">35/50
BC35/50
PMB 25/55-65
PMB 45/80-65</td><td>35/50
BC35/50
PMB 25/55-65
PMB 45/80-60
PMB 45/80-65</td><td>35/50
50/70
BC35/50
BC50/70
PMB 45/80-60</td><td>50/70
BC50/70</td><td rowspan="3">50/70
70/100
BC50/70</td></tr>
<tr><td>MEDIA</td><td colspan="2">35/50
BC35/50
PMB 45/80-60
PMB 45/80-65</td><td>35/50
50/70
BC35/50
BC50/70
PMB 45/80-60</td><td>50/70
BC50/70
PMB 45/80-60</td><td rowspan="2">50/70
70/100
BC50/70</td></tr>
<tr><td>TEMPLADA</td><td colspan="2">50/70
BC50/70
PMB 45/80-60
PMB 45/80-65</td><td colspan="2">50/70
70/100
BC50/70
PMB 45/80-60</td></tr>
</table>

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

TABLA 542.1.b - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70	50/70 BC50/70
MEDIA				50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 70/100 BC50/70			70/100

TABLA 542.1.c - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN MEZCLAS DE ALTO MÓDULO (Artículos 211 y 212 de este Pliego)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
INTERMEDIA	PMB 10/40-70		15/25	
BASE	15/25			

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados que cumplan el artículo 212 de este Pliego.
Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008- 2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible.
En el caso de que se empleen betunes o aditivos especiales para mezclas bituminosas semicalientes, con objeto de reducir la temperatura de fabricación, extendido y compactación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones que deben cumplir.
En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 212 de este Pliego, o en la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición.
En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de talque, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 de este Pliego.

Las dotaciones de betún asfáltico medidas en % en peso de las mezclas bituminosas previstas en el proyecto son las indicadas a continuación:
- MBC tipo **AC16 SURF S** en capa rodadura; Betún B35/50– 4,60%.

542.2.3. Áridos
542.2.3.1. Características generales
Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.
Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.
En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, según las proporciones y criterios que se indican a continuación:
- En proporción inferior o igual al quince por ciento (≤ 15%) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 542.4.2 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5.4 de este artículo.
- En proporciones superiores al quince por ciento (> 15%), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.
- En proporciones superiores al sesenta por ciento (> 60%) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. Además se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales, que estarán establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.
Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE_4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco ($SE_4 > 55$) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo ($MB_F < 7$ g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco ($SE_4 > 45$).
Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.
En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán

áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).
El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 ó 542.2.3.4, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

542.2.3.2. Árido grueso

542.2.3.2.1. Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UÑE-EN 933-2.

542.2.3.2.2. Procedencia para capas de rodadura

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2.
Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.
En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.
Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.
En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

542.2.3.2.3. Angulosidad del árido grueso (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5 deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a.

TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70
INTERMEDIA					≥ 70 (*)
BASE	100		≥ 90	≥ 70	

(*) en vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN. 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b.

TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	0			≤ 1	≤ 10
INTERMEDIA					≤ 10 (*)
BASE	0		≤ 1	≤ 10	

(*) en vías de servicio

542.2.3.2.4. Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

TABLA 542.3- ÍNDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤ 25	≤ 30	

542.2.3.2.5. Resistencia a la fragmentación (Coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

TABLA 542.4.-COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 (*)
BASE	≤ 25		≤ 30		

(*) en vías de servicio

542.2.3.2.6. Resistencia al pulimento para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV) PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	**T1 a T31**	**T32, T4 y ARCENES**
≥ 56	≥ 50	≥ 44

542.2.3.2.7. Limpieza (Contenido de impurezas)
El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.
En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.
542.2.3.3. Árido fino
542.2.3.3.1. Definición
Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.
542.2.3.3.2. Procedencia
En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.
Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (> 10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 542.2.3.2.
542.2.3.3.3. Limpieza del árido fino
El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.
542.2.3.3.4. Resistencia a la fragmentación
El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 542.2.3.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA).
Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (LA < 30) para capas de base.
542.2.3.4. Polvo mineral
542.2.3.4.1. Definición
Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN.933-2.
542.2.3.4.2. Procedencia
El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.
La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	**T0 y T1**	**T2**	**T3 y ARCENES**	**T4**
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (> 2%) de la masa de la mezcla.

542.2.3.4.3. Granulometría
La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7.
Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (10%).

TABLA 542.7 - ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRIA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

542.2.3.4.4. Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm^3).

542.2.4. Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

542.3. Tipo y composición de la mezcla

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la norma UNE-EN 13108-1 se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tipo de ligante, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La designación de las mezclas bituminosas seguirá, por lo tanto, el esquema siguiente:

AC	D	surf/bin/base	ligante	granulometría

Donde:

- **AC** indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.
- **D** tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- **Surf/bin/base** abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente.
- **Ligante** tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.
- **granulometría** designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

Cuando la mezcla bituminosa sea semicaliente, se añadirá esta palabra al final de la designación de la mezcla.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1.

TABLA 542.8. HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	**32**	**22**	**16**	**8**	**4**	**2**	**0,500**	**0,250**	**0,063**
DENSA	**AC16 D**			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	**AC16 S**			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	**AC22 G**		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15; y tamiz 0,063: 5-8 %.

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, de acuerdo con la tabla 542.9.

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA **DENOMINACIÓN.** NORMA UNE-EN 13108-1(*)	ESPESOR (cm)
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.
(**) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm).
(***) Espesor máximo de trece centímetros (13cm).
(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10, según el tipo de mezcla y de capa.

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO (% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 542.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.
n el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm^3), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.10 se deberán corregir multiplicando por el factor α= 2,65 / (ρd), donde ρd es la densidad de las partículas de árido.
Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11.

TABLA 542.11 - RELACIÓN PONDERAL (*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERALLIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PAR LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

En las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonato (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo. mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre uno coma dos y uno coma tres (1,2 a 1,3).

542.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

542.4.1. Central de fabricación

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

542.4.2. Central de fabricación

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

Las mezclas bituminosas se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (< 4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente (de capacidad acorde con su producción) en un número de fracciones no inferior a tres (< 3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil (±5 ‰), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (±3 ‰).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporciones superiores al quince por ciento (> 15 %) de la masa total de la mezcla, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el epígrafe 542.5.4. La central de fabricación (de funcionamiento continuo o discontinuo) dispondrá de, al menos, dos tolvas adicionales para el material bituminoso a reciclar tratado, y será capaz de incorporarlo durante el proceso de mezcla sin afección negativa a los materiales constituyentes, en especial, al ligante bituminoso de aportación.

542.4.3. Elementos de transporte

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

542.4.4. Equipo de extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación que será fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m^2), será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

542.4.5. Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo

su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

542.5. Ejecución de las obras

542.5.1. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

542.5.1.1. Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.9, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1%).

Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1 %).

Tipo y características del ligante hidrocarbonado.

Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral), y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

Densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 ºC).

La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además, en el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes modificados con polímeros, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante.

La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de. transporte.

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior e ciento ochenta grados Celsius (180 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 ºC). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 ºC). En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en los apartados 542.5.1.2 a 542.5.1.5.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo Indicado en el apartado 542.7.4. Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

542.5.1.2 Contenido de huecos

El contenido de huecos, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8, indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.12.

La determinación del contenido de huecos en cualquier tipo de mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), se hará sobre probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), la determinación de huecos se efectuará sobre probetas preparadas bien por compactación vibratoria (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 16 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2).

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo AC32 y AC22 con molde de diámetro interior de 150 mm, o de cien (100) giros para mezcla tipo AC16 con molde de diámetro interior de 100 mm.

TABLA 542.12 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (NORMA UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS (NORMA UNE-EN 12697-30, 75 golpes por cara) (***)

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	CAPA DE RODADURA	4 – 6		3 – 6	
	CAPA INTERMEDIA	4 – 6	4 – 7 (*)	4 – 7	4 – 7 (**)
	CAPA DE BASE	4 – 7 (*)	4 - 8 (*)	4 – 8	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6 %.
(**) En vías de servicio.
(***) Excepto en mezclas con D>22mm, en las que las probetas se compactarán según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (D = 16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (≥ 15 %), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (D = 22 mm o D = 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (≥ 14 %).

542.5.1.3 Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.13.a o 542.13.b. Este ensayo se hará según la norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, se prepararán probetas con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (> 98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

TABLA 542.13.a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIA. NORMA UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
CÁLIDA	≤ 0,07		≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	
MEDIA	≤ 0,07	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	≤ 0,15	
TEMPLADA	≤ 0,10	≤ 0,10 (***)			

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07.
(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTSAIRE ≤ 0,10 y PRDAIRE < 5%.
(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTSAIRE ≤ 0,15 y PRDAIRE < 5%.

TABLA 542.13.b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA ((WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE BASE.NORMA UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	≤ 0,07 (**)	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)
MEDIA		≤ 0,10 (***)	
TEMPLADA	≤ 0,10 (***)		

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07
(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTSAIRE ≤ 0,10 y PRDAIRE < 5%.
(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTSAIRE ≤ 0,15 y PRDAIRE < 5%.

542.5.1.4 Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 ºC) (norma UNE-EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (ITSR ≥ 80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (ITSR ≥ 85%) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas se prepararán bien mediante compactación con vibración (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697- 30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 2 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2), de manera proporcional al porcentaje en peso que corresponda a cada uno de ellos, una vez eliminada la fracción retenida por el tamiz 22 mm.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima no será inferior a la indicada en la tabla 542.10.

542.5.1.5 Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), no será inferior a once mil megapascales (< 11 000 MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.
En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta hercios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), el valor de la deformación para un millón (10^6) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones (ε_6< 100 µm/m).

542.5.2 Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.
La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este artículo y en los artículos 510 y 513 de este Pliego y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 de este Pliego.
Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.
Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

542.5.3 Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación.
Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (D = 16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el epígrafe 542.9.3.1.
Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio (> 1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.
Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 542.5.1.1.
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

542.5.4 Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE. La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50% a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.
Si se utilizase material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas, en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.
- En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.
- En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (> 220ºC), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.
En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.
Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud.

542.5.5 Transporte

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.4.1. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.
Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

542.5.6 Extensión

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor

continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.
En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m^2), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.
La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el epígrafe 542.7.2.
La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

542.5.7 Compactación

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.
En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma.
La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.
Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

542.5.8 Juntas transversales y longitudinales

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.
Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, de acuerdo con el artículo 531 de este Pliego, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.
En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

542.6 Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.
A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), que deberá cumplir los valores establecidos en el epígrafe 542.7.4.
Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, se elegirán cien metros (100 m) del tramo de prueba, en el que se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura (norma UNE-EN 13036-1). La correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con la fórmula de trabajo y el plan de compactación aprobados y con ese equipo concreto de medición.
El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.
Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Además, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.
No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

542.7 Especificaciones de la unidad terminada

542.7.1 Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el epígrafe 542.9.3.2.1:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (< 98%).

- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (< 97%).

542.7.2 Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la secciónтipo de los Planos de Proyecto.

542.7.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 542.14.a o 542.14.b, según corresponda.

TABLA 542.14.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

TABLA 542.14.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

542.7.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.15.

TABLA 542.15 – VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1) **(*) (mm)**	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN) **(**) (%)**	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.
(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

542.8 Limitaciones de la ejecución

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del Director de las Obras:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (< 5 ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (< 5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (< 8 ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

542.9 Control de calidad

542.9.1 Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas

en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

542.9.1.1 Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá especificaciones para el control de procedencia del ligante.

542.9.1.2 Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.
- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

542.9.1.3 Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

542.9.2 Control de calidad de los materiales

542.9.2.1 Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones para el control de calidad del ligante.

542.9.2.2 Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.16:

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), del árido combinado (incluido el polvo mineral) según la fórmula de trabajo, y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5). - Contenido de finos del árido grueso, según lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6). -
- Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

542.9.2.3 Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

542.9.3 Control de ejecución

542.9.3.1 Fabricación

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de mitíleno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125 mme del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado, al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (> 5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (> 1,5%).
- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.16, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

TABLA 542.16 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	RODADURA E INTERMEDIA	X	600	300	150
	BASE	Y	1000	500	250
T3 a T4	RODADURA, INTERMEDIA y BASE	Y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: cuatro por ciento (±4%).
- Tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: tres por ciento (±3%).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: dos por ciento (±2%).
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: uno por ciento (±1%).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (±3 ‰) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.10, según el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 542.5.1:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).
- En mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

542.9.3.2 Puesta en obra

542.9.3.2.1 Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 542.9.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Estas probetas se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32 o norma UNE-EN 12697-31 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 542.5.1.2.
  En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado.
  La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.
- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

542.9.3.2.2 Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

542.9.4 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m^2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 542.7.3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE–EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

542.10 Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 542.9.4, según lo indicado a continuación.

542.10.1 Densidad

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el epígrafe 542.7.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento (≥ 95%) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.
- Si es inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (>1) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.2 Espesor

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el epígrafe 542.7.2. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

- Si es superior o igual al ochenta por ciento (≥ 80%), y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta por ciento (< 80%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo.

Para capas intermedias:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y

reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Para capas de rodadura:

- Si es inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada del lote presente resultados inferiores al especificado en más de un diez por ciento (10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.3 Rasante

Para capas de base e intermedia:

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto, el Director de las Obras podrá aceptar la rasante siempre que se compense la merma producida con el espesor adicional necesario de la capa superior, en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe anterior.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos del proyecto. El producto resultante será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente.

542.10.4 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3, se procederá de la siguiente manera: -

- Si es en menos del diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.
- Si es igual o más del diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (> 2 km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3 y cumplen los valores de la tabla 542.17.a o 542.17.b, según corresponda, se podrá incrementar el precio de abono de la mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

TABLA 542.17.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 542.17.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

542.10.5 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

542.10.5.1 Macrotextura superficial

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada, presente un (1) resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento (> 25%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 542.7.4.

542.10.5.2 Resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (> 5%) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

542.11 Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso), y el del polvo mineral. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Para áridos con peso específico superior a tres gramos por centímetro cúbico (>3 g/cm^3), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá establecer, también, el abono por unidad de superficie (m^2), con la fijación de unos umbrales de dotaciones o espesores, de acuerdo con lo indicado en este artículo.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa, sólo se abonarán si la unidad de obra correspondiente estuviera explícitamente incluida en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el epígrafe 542.2.3 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1097-8), superior en cuatro (>4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m^2), de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura. El precio de esta unidad de obra no será superior al diez por ciento (> 10%) del correspondiente al de la tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m^2), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejorasen los valores especificados en este Pliego, de acuerdo con los criterios del epígrafe 542.10.4, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura, y cuyo precio no será superior al cinco por ciento (5%) del correspondiente al de tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (mÇ), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

PARTE 6ª.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.

600.1. Definición

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG3, incluidas sus diversas actualizaciones, la Instrucción EHE y las Normas UNE.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso

600.2. Materiales

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en la EHE.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

No obstante las barras suministradas deberán cumplir con lo establecido en el Artículo 90.5 de la EHE "Condiciones de aceptación o rechazo de aceros", para el caso de Control a nivel normal.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG 3, así como en la EHE.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241 del PG-3 incluidos en la O.M. FOM/475 de 13/02/02

600.3. Puesta en obra

El contratista ha de presentar a la D.O. para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto. Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos. Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto.

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

600.4. Medición y abono

El precio incluye las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.

El precio de abono será el siguiente del Cuadro de Precios:

- Kg Acero para armar tipo B500S en barras corrugadas, totalmente colocado incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.

ARTÍCULO 610. HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA.

610.1. Definición

Ejecución del hormigonado en estructuras de hormigón en masa, armado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro del hormigón
- Comprobación de la plasticidad del hormigón
- Preparación de los juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

610.2. Materiales.

Cemento

En general, se utilizará cemento tipo CEM II de la clase 42,5.

Áridos

Los áridos cumplirán las condiciones de tamaño máximo y granulometría, así como de características físico-químicas y físico-mecánicas que fija el artículo 28 de la Instrucción EHE.

Agua

Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40º C).

Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, al Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón, ni representar peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Tipos de hormigón

De acuerdo con su resistencia característica y empleo se establecen los siguientes tipos de hormigones, de acuerdo con las definiciones de la EHE:

- HM-20/I Soleras, rellenos, encauzamientos, cimientos de pequeñas obras de fábrica, protección de tubos de hormigón y de taludes de estructuras, cunetas revestidas, arquetas, mamposterías, pozos, rasanteo de tableros, hitos y cimentación de señales, valla de cerramiento. Alzados y bóvedas de pequeñas obras de fábrica. Cimientos de barreras de seguridad. Bordillos prefabricados.
- HA-25/IIa Cimentaciones en Obras de drenaje.
- HA-25/IIa Cimentaciones en obras de reposición de servicios.
- HA-25/IIa Cimentaciones, pilotes y encepados en Pasos Superiores.
- HA-25/IIa Marcos, estribos, embocaduras, aletas y muros.

Dosificación del Hormigón

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

a) Áridos.

Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:

1. Se determinará la curva granulométrica de las diferentes fracciones de áridos finos y gruesos.
2. Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla. Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Fuller.
3. Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".

b) Agua/cemento.

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba, a fin de elegir aquélla que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se fabricarán con dichas amasadas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes. Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo más posible la cantidad de agua, lo cual puede obligar al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón. Éstos se introducirán en las masas de prueba para asegurar que no alteran las demás condiciones del hormigón. Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y en general aquéllos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Antes del comienzo del hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos característicos que reproduzcan lo mas fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasado, condiciones de transporte y vertido.

Estos ensayos se podrán eliminar en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia con los mismos materiales y medios de ejecución.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

- Designación y ubicación de la planta.
- Procedencia y tipo de cemento.
- Procedencia y tipo de los áridos.
- Tamaño máximo de áridos.
- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.
- Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.
- Relación agua/cemento.
- Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.
- La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua/cemento de la dosificación establecida.

610.3. Puesta en obra.

Hormigonado

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG3, incluido en la la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente al proceso de vertido y distribución del hormigón y a la colocación de hormigón proyectado mediante métodos neumáticos.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la D.O.

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

En el plan ha de constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.

Para cada unidad ha de constar:

- Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo,...).
- Características de los medios mecánicos.
- Personal.
- Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería).
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios por evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tablones u otros).

- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
- Sistema de curado del hormigón.

No se ha de hormigonar sin la conformidad de la D.O., una vez haya revisado la posición de las armaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y costeros, y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra del hormigón.
La compactación se ha de hacer por vibrado. El vibrado ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas

El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.
En el caso de que se utilicen productos filmógenos, autorizados por la D.O., se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones. Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 285 del PG 3, incluido en la O.M. 475/2002 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones de suministro, aplicación, secado y dotación, así como a los ensayos de control del material y de su eficacia.
Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

Control de calidad

El control de la calidad de los hormigones se llevará a cabo de acuerdo con los criterios que establece la Instrucción EHE, en su artículo nº 82.
En cuanto al control de la ejecución, en los planos se indica el nivel de control que debe aplicarse a cada elemento de obra.
En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco, el refrentado de probetas no se realizará mediante mortero de azufre sino por otros métodos alternativos de mayor fiabilidad (pulido, aplicación de pasta pura de cemento a las 4-6 horas del desmoldado).
Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el Artículo 88.5 de la Instrucción EHE.
En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información complementaria, podrá el Director de las Obras ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.
Si decidiera la aceptación, quedará a juicio del Director de las Obras una penalización consistente en la reducción del precio de abono en porcentaje doble de la disminución de resistencia del hormigón.
Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

610.4. Medición y abono.

El hormigón se abonará por metros cúbicos medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.
El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte, vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado y medios tanto materiales como humanos y maquinaria auxiliar que se precise.
No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.
El hormigón incluido en otras unidades de obra tales como arquetas, obras de fábrica, cunetas, bordillos, pavimentos, barreras de seguridad, cimentación de elementos de señalización, etc., no será de abono y se considera como parte integrante de esa unidad.

ARTÍCULO 611.- MORTEROS DE CEMENTO.

611.1. Definición y ámbito de aplicación.

El mortero de cemento es una masa formada por árido fino, cemento y agua. Eventualmente podrá contener algún aditivo para mejorar alguna característica del mortero, cuya utilización debe ser aprobada por la Dirección Facultativa.

611.2.1. Cemento.

El cemento a emplear en la fabricación de mortero será del tipo CEM II/AL 32,5 cuyas características se especifican en el artículo 202 de éste Pliego.

611.2.2. Agua.

El agua a emplear será del tipo especificado en el artículo 280 de éste Pliego.
Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar.

611.2.3. Adiciones.

La Dirección Facultativa podrá ordenar el empleo de aireantes o plastificantes que cumplan con las especificaciones de los artículos 281 y 283 de éste Pliego, y sin que ello suponga variación en el precio del mortero.
Podrá autorizarse el empleo de aditivos siempre que se justifique, a juicio del Director de las Obras, que su empleo no altera las características de los demás componentes.

611.2.4. Arido fino.

Cumplirá las especificaciones que se prescriban para los áridos finos en el artículo 291 del presente Pliego.

611.3. Tipos y dosificaciones.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento portland:

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico do mortero (250 kg/m3).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m3).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m3)
- M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg/m3).

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

ARTÍCULO 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE, PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

620.1. Definición

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

620.2. Tipos

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, se clasificarán en función de:

- Su geometría:

Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección. Las series utilizadas actualmente se indican en la tabla 620.1. Con carácter indicativo se citan las normas relativas a las dimensiones y términos de sección.

TABLA 620.1. SERIES DE PRODUCTOS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE.

SERIE	NORMAS: DIMENSIONES Y TÉRMINOS DE SECCIÓN
PERFIL IPN	UNE 36 521
PERFIL IPE	UNE 36 526
PERFIL HEB (SERIE NORMAL)	UNE 36 524
PERFIL HEA (SERIE LIGERA)	UNE 36 524
PERFIL HEM (SERIE PESADA)	UNE 36 524
PERFIL U NORMAL (UPN)	UNE 36 522
PERFIL L	UNE-EN-10056(1)
PERFIL LD	UNE-EN-10056(1)
PERFIL T	UNE-EN-10055
PERFIL U COMERCIAL	UNE 36 525
REDONDO	UNE 36 541
CUADRADO	UNE 36 542
RECTANGULAR	UNE 36 543
HEXAGONAL	UNE 36 547
CHAPA	VÉASE NOTA 1

Nota: Producto laminado plano de anchura mayor que mil quinientos milímetros (1500 mm).

Según su espesor se clasifica en: - Chapa media: igual o mayor que 3 mm hasta 4,75 mm

- Chapa gruesa: mayor que 4,75 mm.

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos.

- Su tipo y grado de acero:

Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN-10027 parte 1, y el informe ECISS IC-10 (Informe CEN CR 10260), son los que figuran en la tabla 620.2.

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10137, partes 1, 2 y 3), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN-10113, Partes 1, 2 y 3), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN-10155) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

TABLA 660.2. TIPOS Y GRADOS DE ACERO HABITUALES

PARA PERFILES Y CHAPAS, SEGÚN UNE-EN-10025.

S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
		S 355 K2

620.3. Características

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

620.3.1. Características de los aceros

620.3.1.1. Composición química

La composición química de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, será la especificada en la norma UNE-EN-10025, o en su caso, la especificada en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164).

Para la verificación de la composición química sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor. En caso de disconformidad se utilizarán los métodos descritos en las normas europeas indicadas en el Informe CEN CR 10261.

620.3.1.2. Características mecánicas

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, serán las especificadas en la norma UNE-EN-10025, o en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164).

- Límite elástico ReH: Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la norma UNE-EN-10002-1, determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. Esta definición corresponde al límite superior de cedencia.

- Resistencia a la tracción Rm: Es la carga unitaria máxima, soportada durante el ensayo a tracción según la norma EN 10002-1.

- Alargamiento de rotura A: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE 7 474(1), después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.

- Resiliencia KV: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la norma UNE 7 475(1).

620.3.1.3. Características tecnológicas

- Soldabilidad: En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN-10025 o UNE-EN-10113, debe determinarse el valor del carbono equivalente (CEV), y dicho valor, debe cumplir lo especificado al respecto en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda.

En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN- 10164, se estará a lo dispuesto en las propias normas.

Para la verificación del CEV sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor. En caso de disconformidad se utilizarán los métodos descritos en las normas europeas indicadas en el Informe CEN CR 10261.

Dado que en este articulo solo contemplan aceros soldables, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las obras los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

Los aceros de los grados JR, J0, J2G3, J2G4, K2G3 y K2G4, generalmente, son aptos para el soldeo por todos los procedimientos. La soldabilidad es creciente desde el grado JR hasta K2.

El riesgo de que se produzcan grietas en frío en la zona soldada aumenta con el espesor del producto, con el nivel de resistencia y con el carbono equivalente. El agrietamiento en frío puede producirse por la acción combinada de los siguientes factores:

- Cantidad de hidrógeno difusible en el metal de aportación.
- Una estructura frágil de la zona afectada térmicamente.
- Concentraciones importantes de tensiones de tracción en la unión soldada.

Cuando se prescriba la utilización de ciertas recomendaciones, tales como las recogidas en la norma UNE-EN-1011 o en normas nacionales que sean aplicables, las condiciones de soldeo y los distintos niveles de soldabilidad recomendados, para cada tipo de acero, pueden estar determinados en función del espesor del producto, de la energía aportada a la soldadura, de los requisitos de producto, de la eficiencia de los electrodos, del proceso de soldeo y de las características del metal de aportación.

- Doblado: Es un índice de la ductilidad del material, definido por la ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado, según la norma UNE 7 472, efectuado sobre el mandril que se indica en la tabla de características, de las normas de condiciones técnicas de suministro, para cada una de las distintas clases de acero. Esta característica es opcional y su verificación sólo es exigible si expresamente así se indica en el pedido.

620.3.2. Características de los perfiles y chapas

Las tolerancias dimensionales, de forma y de masa de cada producto son las especificadas en la norma correspondiente que figura en la tabla 620.3.

TABLA 620.3. MEDIDAS Y TOLERANCIAS.

NORMAS APLICABLES PARA CADA PRODUCTO.

PRODUCTOS	NORMA DE PRODUCTO	
	MEDIDAS	TOLERANCIAS
PERFILES IPN	UNE 36 521	UNE-EN-10024
PERFILES IPE	UNE 36 526	UNE-EN-10034
PERFILES HEB, HEA, HEM	UNE 36 524	UNE-EN-10034
PERFILES UPN	UNE 36 522	
PERFILES L	UNE-EN-10056(1)	UNE-EN-10056(2)
PERFILES LD	UNE-EN-10056(1)	UNE-EN-10056(2)
PERFILES T	UNE-EN-10055	
PERFILES U COMERCIAL	UNE 36 525	
REDONDOS	UNE 36 541	
CUADRADOS	UNE 36 542	
RECTANGULARES	UNE 36 543	
HEXAGONALES	UNE 36 547	
CHAPAS Y PLANOS ANCHOS DE ESPESOR ≠ 3 mm Y ANCHO ≠ 1500 mm	UNE 36 559	

620.4. Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

620.5. Control de calidad

620.5.1. Suministro

A los efectos del control del suministro de los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se denomina partida al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Que pertenezcan a una de las series de productos citados en la tabla 620.1.
- Que corresponda al mismo tipo y grado de acero
- Que proceda de un mismo fabricante
- Que haya sido suministrados de una vez

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no lleguen acompañados de la documentación indicada a continuación.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora;
- Fecha de suministro;
- Identificación del vehículo que lo transporta;
- Numero de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido (peso, número de perfiles o chapas, tipo de producto según se indica en la tabla 620.1, tipo y grado de acero según se indica en la tabla 620.2).

Además, cada partida deberá llegar acompañada de la siguiente documentación, según el caso:

- Si se trata de una partida con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):

Documento acreditativo de que la partida está en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido

Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este articulo

- Si se trata de una partida sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):

Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este articulo

Resultados de los ensayos, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente de esa partida cumplen las exigencias establecidas en el apartado 620.3, efectuados por un laboratorio autorizado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá proceder a comprobar el correcto marcado de los productos según los criterios siguientes:

Los perfiles y secciones de los tipos U normal (UPN), IPE, I con alas inclinadas (antiguo IPN) y HE de alas anchas y caras paralelas (HEB, HEA, HEM), llevarán la identificación del fabricante estampada en caliente, mediante los rodillos de laminación, a intervalos de 2.500 mm como máximo, además deberá marcarse la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante pintado o grabado. Esta información, completa y fácilmente identificable, deberá figurar en todas y cada uno de los perfiles individuales.

Los perfiles y secciones de los tipos U comercial, T con alas iguales y aristas redondeadas, los angulares de lados iguales o desiguales, los redondos, los cuadrados, los hexagonales y los perfiles rectangulares de canto vivo, llevarán la identificación del fabricante, la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante un método a elección del fabricante.

Las chapas y planos anchos de espesor ´ 3 mm y ancho ´ 1500 mm llevarán la marca de identificación del fabricante, el número de la pieza, el número de colada, las dimensiones, y la designación del tipo y grado del acero, pintados y troquelados.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no estén correctamente marcados.

620.5.2. Acopio

Se comprobará que los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, acopiados se corresponden con todo lo previamente comunicado al Director de las obras, según se especifica en el apartado 620.4.

A los efectos del control de los acopios, se denomina unidad de inspección al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Corresponde al mismo tipo y grado de acero.
- Procede de un mismo fabricante.
- Pertenece a una de las siguientes series en función del espesor máximo de la sección:

serie ligera (e 16 mm)

serie media (16 mm < e 40 mm)

serie pesada (e > 40 mm)

El tamaño máximo de la unidad de inspección será de:

- Ochenta toneladas (80 t), en el caso de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)
- Cuarenta toneladas (40 t), en el caso de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios serán sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las obras.

Se distinguen dos niveles distintos de intensidad para el control de los acopios de estos productos:

- Control de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)

En este caso, los resultados del control deben disponerse antes de la puesta en obra de la unidad de obra de la que formen parte.

- Control de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)

En este caso los ensayos deben realizarse y obtenerse los resultados, previamente a la ejecución de la unidad de obra de la que vayan a formar parte, de tal forma que todos los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que se empleen en cada unidad de obra deben estar previamente totalmente identificados.

Los criterios de aceptación y rechazo serán:

- Composición química (620.3.1.1) y características tecnológicas (620.3.1.3): Cada unidad de inspección será controlada mediante un ensayo de cada una de las características, según se especifica en la UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155, UNE-EN-10164).

Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro nuevas probetas de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.

- Tolerancias dimensionales, de forma y de masa (620.3.2): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre un producto muestra. Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada.

Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro nuevos productos muestra de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.

- Características mecánicas (620.3.1.2): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre dos juegos de probetas, que se tomarán, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada.

Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, la unidad de inspección será rechazada, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas sobre 16 juegos de probetas de la unidad de inspección correspondiente. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los resultados obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95 % de dicho valor. En caso contrario, la unidad de inspección será rechazada.

620.6. Almacenamiento

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se almacenarán de forma que no se perjudique su estado de conservación.

620.7. Medición y abono

El acero laminado en caliente no será objeto de abono independiente, al estar incluido su abono en unidades más complejas.

620.8. Distintivos de la calidad

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

ARTÍCULO 625. ENCOFRADO EN ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA.

625.1. Definición

Elementos destinados al moldeo de los hormigones en las estructuras y obras de fábrica.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante
- Tapado de juntas entre piezas
- Apuntalamiento del encofrado
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos

625.2. Materiales.

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado. Adoptarán las formas, planas o curvas, de los elementos a hormigonar, de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Cuando el acabado superficial es para dejar el hormigón visto:

- Las superficies del encofrado en contacto con las caras que han de quedar vistas, han de ser lisas, sin rebabas ni irregularidades.
- Se debe conseguir, mediante la colocación de angulares en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz, que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

En general, las superficies interiores habrán de ser suficientemente uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de hormigón no presenten defectos, abombamientos, resaltes o rebabas de más de 5 milímetros. No se aceptarán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).

Los encofrados de madera estarán formados por tablas, bien montadas "in situ" o bien formando paneles, si éstos dan una calidad análoga a la tarima hecha "in situ". Deberán ser desecadas al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

En los encofrados metálicos se deberá cuidar que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realice con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados antes de cada empleo.

En la formación de juntas se emplearán, como encofrado perdido, placas de poliestireno expandido del espesor y dimensiones indicadas en los planos, que cumplan con lo especificado en el Artículo 287 del PG-3/75 .

625.3. Puesta en obra.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En el caso de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre informando al Director de las Obras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por el Director de las Obras, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado. Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes.

Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en líneas y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán apuntalamientos exteriores.

625.4. Medición y abono

Se medirá la superficie según los Planos del Proyecto y que se encuentre en contacto con el hormigón.

Incluyen los materiales de encofrado y su amortización, el desencofrante, el montaje y desmontaje del encofrado, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionado de los elementos utilizados, y todos los transportes necesarios tanto para su utilización como para su almacenaje.

En caso de existencia de huecos, estos se han de deducir según los criterios que fije el Proyecto.

Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como berenjenos, cajetines remates singulares definidos en los planos, etc., así como la colocación y anclajes de latiguillos y otros medios auxiliares.
También incluyen los precios el material y colocación de puntales, cimbras o cualquier otro tipo de estructura auxiliar necesaria para los correctos aplomo, nivelación y rasanteo de superficies. El cimbrado será objeto de abono independiente, según lo especificado en el Artículo G307, únicamente para alturas superiores a cuatro (4) metros.

ARTÍCULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO
630.1. Definición
Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.
No se consideran aquí incluidos los pavimentos de hormigón contemplados en el Artículo 550 de este Pliego.
630.2 Materiales
630.2.1 Hormigón
Ver Artículo 610, "Hormigones".
630.2.2 Armaduras
Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
630.3 Ejecución
La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:
- Colocación de apeos y cimbras. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".
- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Colocación de armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Transporte del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Vertido del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Compactación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Juntas. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Curado. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Desencofrado. Ver Articulo 680, "Encofrados y moldes".
- Descimbrado. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".
- Reparación de defectos. Ver Artículo 610, "Hormigones".

630.4 Control de la ejecución
El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EH-73. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.
630.5 Medición y abono
Las obras de hormigón en masa o armado, se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen.
- Hormigón
- Armaduras.
- Encofrados.
- Apeos y cimbras.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos

ARTÍCULO 671. CIMENTACION POR PILOTES O MICROPILOTES

671.1.- Pilotes.
Será de aplicación lo dispuesto en el PG-3, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, junto con lo aquí preceptuado.
671.1.1.- Definición.
Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ" las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.
Esta unidad de obra comprende las siguientes operaciones:
- Excavación del terreno, mediante la ayuda de entubación recuperable y abierta, y extracción de materiales mediante cuchara, sonda o cualquier otro artificio.
- Limpieza del fondo de la excavación.
- Colocación de las armaduras.
- Hormigonado del pilote.
- Descabezado del pilote.
- Limpieza y preparación de las armaduras vistas.
- Auscultación sónica
- Inyección con lechada de la punta de los pilotes.

671.1.2.- Materiales.
Se estará en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
671.1.2.1- Hormigón.
Se cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) así como las de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. Por otra parte además de lo indicado en este apartado se estará a lo dispuesto en el artículo 610, "Hormigones" de este Pliego.
Los hormigones para pilotes hormigonados “in situ” deberán cumplir los siguientes requisitos:
- El tamaño máximo del árido no excederá de treinta y dos milímetros (32 mm) o de un cuarto (1/4) de la separación entre redondos longitudinales, eligiéndose la menor de ambas dimensiones.
- El contenido de cemento será mayor de trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (>350 kg/m3) y se recomienda utilizar al menos cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m3).
- La relación agua cemento será la adecuada para las condiciones de puesta en obra y deberá ser aprobada explícitamente por la Dirección de Obra
- La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el presente Pliego y no será inferior a 25 N/mm2.
- Los valores de consistencia para el hormigón fresco, según la metodología de colocación, estarán en los siguientes intervalos:

671.1.2.1.- Condiciones de Puesta en Obra.
671.1.2.1.1.- Asiento en Cono de Abrams comprendido entre 5 y 10 cm.

Colocación en perforaciones permanentemente entubadas o en perforaciones en seco no entubadas de diámetro mayor o igual que 600 mm.
- Cuando la cota de hormigonado quede por debajo de un entubado provisional.
- Cuando la armadura existente, esté muy espaciada, de tal forma que el hormigón pueda evolucionar libremente entre las barras.

671.1.2.1.2.- Asiento en Cono de Abrams comprendido entre 10 y 15 cm.
- Cuando la armadura no esté suficientemente espaciada.
- Cuando la cota de descabezado se encuentre en un entubado provisional.
- Cuando la perforación del pilote es en ceso y su diámetro sea menor que 600 mm.

671.1.2.1.3.- Asiento en Cono de Abrams comprendido entre 15 y 20 cm.
- Cuando el hormigón se coloque en condiciones de inmersión mediante tubo-tremie o bombeo.
Deberá estudiarse el tiempo de comienzo de fraguado del hormigón de forma que el tiempo necesario para su transporte y puesta en obra no supere el setenta por ciento de aquél (70%).
Si hiciera falta utilizar algún aditivo para que el hormigón cumpla las condiciones anteriores, se comprobará su compatibilidad con el cemento y los efectos que produce, según la dosificación.

671.1.3.- Armaduras.
Se estará a lo dispuesto al respecto en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) así como en el artículo 600, "Armaduras pasivas a emplear en hormigón estructural", de este Pliego y en UNE 36068
Los diámetros mínimos de las armaduras longitudinales serán de doce milímetros (12 mm).
La armadura longitudinal mínima será de cinco (5) barras de doce milímetros (12 mm) y en todo caso, la relación mínima del área de la armadura con relación al área nominal del pilote, será la siguiente:

Sección nominal del Pilote A_c	área refuerzo longitudinal A_s
$A_c \leq 0'5\ m^2$	$A_s \leq 0'5\ \%\ A_c$
$0'5\ m^2 < A_c \leq 1\ m^2$	$A_s \geq 25\ cm^2$
$A_c \geq 1\ m^2$	$A_s \geq 0'25\ \%\ A_c$

La separación entre las barras longitudinales deberá ser la mayor posible, para asegurar un correcto flujo del hormigón, pero no excederá los doscientos milímetros (200 mm).
Cuando los pilotes se hormigonen en condiciones sumergidas, la distancia mínima de separación entre las barras verticales de una alineación, no deberá ser menor de cien milímetros (100 mm).
La distancia mínima de separación entre barras de una misma alineación concéntrica podrá ser reducida a tres (3) veces el diámetro de una barra (o su equivalente) si se cumplen las siguientes condiciones:
- Se utiliza una mezcla de hormigón muy fluida y diámetro máximo del árido no superior a la cuarta parte (1/4) de la separación entre barras.
- Los pilotes son hormigonados en condiciones secas.
La mínima distancia entre las barras de las eventuales diferentes alineaciones concéntricas será mayor o igual que el diámetro de la barra. En ningún caso la separación entre barras longitudinales será inferior a veinte milímetros (20 mm), salvo en la zona de solape de las barras, donde podrá ser reducida.

Los diámetros de las barras transversales para cercos o armaduras helicoidales serán superiores a seis milímetros (6 mm) y mayores que un cuarto (1/4) del diámetro máximo de las barras longitudinales.
La armadura transversal deberá adaptarse, con precisión, alrededor de la armadura longitudinal principal, y estará unida a ella mediante medios adecuados.
Cuando el esfuerzo cortante en el pilote exceda la mitad (1/2) de la resistencia a cortante del hormigón deberán disponerse los cercos de acuerdo con la normativa vigente.
Respecto a las prescripciones a adoptar al respecto de las acciones sísmicas se estará en todo caso a lo dispuesto en la Norma de Construcción Sismorresistente, o normativa que en su caso la sustituya.
En todos aquellos pilotes que se ejecuten en zonas donde sea obligatoria la aplicación de dicha Norma, y sin perjuicio de lo establecido en la misma deberá disponerse armadura en toda la longitud del pilote (o refuerzo equivalente en el hormigón con fibras metálicas u otros dispositivos similares), con una cuantía o resistencia a flexión equivalente a la que proporciona la armadura mínima.
En aquellos casos en los que no fuese obligatoria la aplicación de dicha Norma podrá disponerse la armadura en sólo parte del pilote, siempre que se justifique que esa armadura (o refuerzo equivalente, en el sentido antes citado) absorbe todos los esfuerzos de flexión procedentes de acciones estáticas exteriores, derivadas de excentricidades, etc.

671.1.3.1.- Recubrimiento.
El recubrimiento de hormigón para la armadura se establecerá de acuerdo con lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
El recubrimiento mínimo se incrementará a setenta y cinco milímetros (75 mm) cuando:
- El pilote se ejecute en terreno blando y se construya sin entubar.
- Se coloque el hormigón en condiciones sumergidas, con un tamaño de árido máximo de veinticinco milímetros (25mm).
- La armadura se instala después de la colocación del hormigón.
- La perforación tenga las superficies irregulares.
El recubrimiento se podrá reducir a cuarenta milímetros (40 mm), si se utiliza un encamisado o forro permanente.

671.1.4.- Fluidos de Estabilización.
671.1.4.1.- Suspensiones de Bentonita.
La bentonita usada como lodo de estabilización deberá cumplir los siguientes requisitos:
- El porcentaje de partículas de tamaño mayor de ochenta micras (80 µm) no será superior a cinco (5).
- El contenido de humedad no será superior al quince por ciento (15%).
- Límite líquido (LL) mayor del trescientos por ciento (300 %).
- Los fluidos no deberán presentar, en cantidad significativa, componentes químicos, dañinos para el hormigón o la armadura.
Las propiedades de los lodos bentoníticos deberán ser al menos las siguientes:

	Fresco	Listo para reempleo	Antes de hormigonear
Densidad (kg/m3)	< 1.100	< 1.200	< 1.150 (*)
Viscosidad en cono Marsh (s)	32 a 50	32 a 60	32 a 50
Filtrado (cm3)	< 30	< 50	-
Contenido de arena en peso (%)	-	-	< 3% (**)
Ph	7 a 11	7 a 11	7 a 11

Conforme a UNE-EN 1536
(*) Un valor de densidad de hasta mil doscientos kilogramos por metro cúbico (1.200 kg/m³) se podrá considerar válido para antes de hormigonar en casos especiales, tales como presencia de agua salada o barro espeso.
(**) El contenido definitivo de arena será fijado por el Director de las Obras, en función del tipo de terreno atravesado.

671.1.4.2.- Polímeros y otras Suspensiones.
Otras suspensiones conteniendo polímeros, polímeros con bentonita en aditivo u otras arcillas pueden ser usadas como lodos de estabilización en base a la experiencia de:
- Casos previos, en condiciones geotécnicas similares o peores.
- Excavaciones de ensayo a escala natural "in situ".
Las suspensiones deberán ser preparadas, mantenidas y controladas de acuerdo con la normativa o prescripciones vigentes, o en caso de no ser aplicables, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
Los polímeros deberán cumplir la tabla de propiedades incluida previamente.

671.1.5.- Ejecución de las Obras.
Cumplirán las condiciones especificadas en el Artículo 671, "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ" del PG-3 de acuerdo a la Orden FOM/1382/2002.
Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa, sin vacíos, bolsadas de aire o agua, coqueras, cortes, ni estrangulamientos. También se deberán evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.
En los pilotes de entubación cerrada, ésta se limpiará, de modo que no quede tierra, agua, ni objeto o sustancia que pueda producir disminución en la resistencia del hormigón. Lo mismo se hará con los pilotes de entubación abierta con tapón o azuche perdidos.
En los demás tipos de pilotes de entubación abierta, se procederá, inmediatamente antes del comienzo del hormigonado, a una limpieza muy cuidadosa del fondo del taladro. Sin embargo, si la sedimentación en dicho fondo rebasase los cinco centímetros (5 cm), se echará en el mismo un volumen de gravilla muy limpia y de graduación uniforme, sin nada de arena, equivalente a unos quince centímetros (15 cm) de altura dentro del taladro construido. Esta gravilla formará un apoyo firme para el pilote, absorbiendo en sus huecos la capa de fango que haya sido imposible limpiar.
Una vez que el hormigonado haya comenzado, el tubo-tremie deberá estar siempre inmerso en, por lo menos, tres metros (3 m) de hormigón fresco. En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m).
Las armaduras longitudinales se suspenderán a una distancia máxima de veinte centímetros (20 cm) respecto al fondo de la perforación y se dispondrán bien centradas y sujetas.
Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se irá elevando dicha entubación de modo que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, del orden de dos (2) diámetros, que impida la entrada del terreno circundante.
En los pilotes de entubación recuperable el hormigonado se hará bien en seco, o bien con el tubo inundado lleno de agua, debiendo elegir el Director de las Obras uno u otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Si se hormigona con el tubo inundado, el hormigón se colocará en obra por medio de tubo-tremie, bomba o cualquier artificio que impida su deslavado.
El tubo-tremie deberá colocarse en el fondo del pilote al comienzo del hormigonado, y después se izará ligeramente, sin exceder un valor equivalente al diámetro del tubo.
La colocación del hormigón bajo agua o lodos estabilizadores debe realizarse por medio de tubo-tremie, al objeto de evitar la segregación, lavado y contaminación del hormigón.
Si el hormigonado se hace con agua en el tubo, se hormigonará la cabeza del pilote hasta una cota al menos treinta centímetros (30 cm) por encima de la indicada en Proyecto y se demolerá posteriormente este exceso por estar constituido por lechada deslavada que refluye por encima del hormigón colocado. Si al efectuar dicha demolición se observa que los treinta centímetros (30 cm) no han sido suficientes para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición hasta sanear completamente la cabeza, reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo, bien adherido al anterior.
El hormigonado de un pilote se hará en todo caso, sin interrupción; de modo que, entre la introducción de dos (2) masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si, por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumpliera, el Director de las Obras decidirá si el pilote puede considerarse válido y terminarse, o no. En el caso de que se interrumpa el hormigonado bajo agua, no se aceptará el pilote salvo que, con la aceptación explícita del Director de las Obras, se arbitren medidas para su recuperación y terminación, así como para la comprobación

de su correcta ejecución y funcionamiento. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado, habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón de relleno cuya resistencia característica mínima a compresión sea de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d). Su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.
El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote, en el que figurarán, al menos:
- La fecha y hora de comienzo y fin de la introducción de la entubación.
- La profundidad total alcanzada por la entubación y por el taladro.
- La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura, y la longitud y constitución de la misma.
- La profundidad del nivel de la superficie del agua en el taladro al comienzo del hormigonado.
- La utilización o no de trépano, indicando en su caso profundidad, peso y tiempo de empleo.
- La relación volumen de hormigón-altura alcanzada.
- La fecha y hora del comienzo y terminación del mismo.

En el caso de pilotes excavados, se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados y se tomarán muestras del terreno, en la forma y con la frecuencia que ordene el Director de las Obras, siendo al menos una muestra por estrato.
Sobre alguno de los pilotes de prueba, o bien sobre cualquiera de los de trabajo, se efectuarán las pruebas de carga y los ensayos sónicos, de impedancia mecánica o cualquier otro previsto en el Proyecto u ordenado por el Director de las Obras.
En el caso de pilote aislado bajo un pilar se recomienda equipar todos los pilotes para su posible comprobación, y llevar a cabo pruebas del tipo señalado en, al menos, un (1) pilote de cada tres (3).
Si los resultados de los ensayos sónicos o de impedancia mecánica revelaran posibles anomalías, el Director de las Obras podrá ordenar bien la comprobación del diseño teórico del pilote, bien la comprobación de la continuidad del pilote mediante sondeos, de cuya interpretación podrá establecer:
- La realización de pruebas de carga.
- La necesidad de reparación del pilote.
- El rechazo del pilote.

En el caso de realizar pruebas de carga, si éstas produjesen asientos excesivos y se demostrase que ello se debía a defecto del pilote, por causas imputables al Contratista, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución, a cargo del Contratista, de nuevas series de control sobre tres (3) pilotes, por cada pilote defectuoso encontrado. En el caso de realizar pruebas de carga suplementarias, se aplicará sobre el pilote una carga máxima del ciento veinticinco por ciento (125%) de la de trabajo. El Director de las Obras, definirán los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la cimentación a la vista de los resultados de los ensayos de carga o de cualquier otra comprobación que se realice.
Las condiciones de aceptación en un ensayo de carga se obtienen registrando los resultados en un ordenador, mediante un programa informático, y empleando diferentes fórmulas o métodos que estiman la capacidad de carga; de esta manera se obtiene un resultado rápido que puede ser calculado en la misma obra.
El descabezado de los pilotes de hormigón se realizará mediante picado con martillo neumático de mano o montado en el brazo de retroexcavadora. No obstante la decisión última del método a utilizar correrá a cargo del Director de las obras.

671.2.- Micropilotes.
671.2.1.- Definición.
Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en la Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera, elaborada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.
671.2.2.- Ejecución.
Se realizará el replanteo del centro de todos los micropilotes a través del marcado mediante varillas metálicas y con estricto control topográfico, procurando establecer alineaciones externas a los encepados, para la fácil reposición de puntos que puedan verse afectados por la propia ejecución de las obras.
-Se colocarán clavos topográficos sobre hormigón o mortero y una numeración idéntica en ambas alineaciones, para poder unir los clavos con el mismo número, y tener siempre bien replanteado el eje de cada micropilote. Se facilitará un plano con dicha numeración, una hoja con las distancias desde los clavos al eje de cada micropilote y la profundidad que debe alcanzar cada taladro.
Previamente a la perforación, se comprobará que, esta se ejecuta en la posición correcta marcada en el replanteo con varillas metálicas, y se comprobará, cuando menos, en dos ejes la correcta disposición de la corredera con respecto a los ángulos que marquen los planos correspondientes, utilizando aire o agua como fluidos de barrido dependiendo del terreno encontrado.
Se tomará nota de las características del terreno que atraviesa la perforación, su dureza, la presencia de cuevas, fallos, rellenos, etc. Será un oficial, el encargado de dejarlo reflejado en el parte diario.
Se procederá a la retirada del tren interior de varillaje para dejar expedito el hueco que ocupará la armadura, una vez alcanzada la cota deseada con la perforación. En base a los datos del terreno obtenidos durante la perforación, el Director de Obra establecerá el sistema de inyección del micropilote, que confirmará o modificará las hipótesis de partida del anejo geológico-geotécnico del Proyecto. Se recomienda empezar inyectando lechada tipo 1. En el caso en que no se consiga llenar el taladro por la presencia de grietas o huecos en la roca donde estará el bulbo, se pasará a inyectar lechada tipo 2, con el fin de ir obstruyendo las posibles vías de salida, inyectándose mortero de cemento tipo 1, si es preciso conseguir una inyección más densa. Si no funcionaran estas soluciones, se podría esperar al siguiente día para que la lechada o mortero de cemento del día anterior, ya fraguada, sirva como cierre.
La inyección de lechada o mortero de cemento se realizará de forma que se garantice el llenado del micropilote se produce de manera ascendente, y rellenando todo hueco que exista, comprobándose la bondad de la inyección cuando esta salga limpia por la boca exterior del micropilote. La tubería recuperable, caso de estar instalada, se irá retirando acompañando a la inyección, ayudando esta operación al conocimiento de la altura de inyección alcanzada.
Desde la colocación de la armadura hasta la inyección de la lechada o mortero de cemento no debe pasar más de una hora para asegurar que la perforación se mantenga limpia.
Se extremarán las precauciones durante la inyección de lechada o mortero de cemento, controlando la presión de inyección. En caso de un repentino incremento de la presión de inyección, se procederá de inmediato a la detención de la misma, liberando la sobrepresión con un retorno o válvula de alivio de presión en boca del taladro.
Se comparará el volumen de lechada o mortero de cemento inyectado con el teórico necesario. El volumen inyectado suele ser del orden de 1,5 veces el teórico. Cuando el volumen inyectado sea superior a 2,5 veces el teórico, se notificará este hecho al D.O.
Una vez transcurrido un período mínimo de siete días desde la inyección, se procederá al descabezado de los micropilotes.

671.3.- Equipo necesario para la Ejecución de las Obras.
671.3.1.- Pilotes
El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ofrecer las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:
- Precisión en la perforación de la excavación.
- Mínima perturbación del terreno.
- Continuidad geométrica del pilote.
- Perfecta colocación de las armaduras.
- Fabricación y puesta en obra del hormigón.

Antes de la iniciación de los trabajos, el Contratista demostrará, a satisfacción del Ingeniero Director, que el equipo propuesto es adecuado en relación con los aspectos citados.
671.3.2.- Micropilotes
El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ofrecer las máximas garantías en cuanto a:

- Precisión en la perforación.
- Mínima perturbación del terreno.
- Continuidad geométrica del micropilote.
- Perfecta colocación de las armaduras.
- Fabricación y puesta en obra de la lechada o mortero de cemento según lo establecido en lechadas y morteros de cemento del presente Pliego.
-Antes del inicio de los trabajos, el equipo propuesto por el Contratista será aprobado por el D.O.

671.5.- Tolerancias.
Los pilotes se construirán con los siguientes rangos de tolerancias:
- La excentricidad del eje del pilote respecto a la posición fijada, será inferior a diez centímetros (10 cm) para pilotes de diámetro no superior a un metro (D≤ 1'0 m) y a la décima (1/10) parte del diámetro en caso contrario, pero siempre inferior a quince centímetros (15 cm).
- Para pilotes verticales o con pendiente superior a quince (15:1) el error de inclinación no excederá el dos por ciento (2 %) del valor de la pendiente.
- Para pilotes inclinados con pendientes comprendidas entre quince (15/1) y cuatro (4/1) el error de inclinación no excederá del cuatro por ciento (4%) del valor de la pendiente.
Mayores errores de inclinación o posición obligan a reestudiar a costa del Contratista los esfuerzos en cada cimentación y a las medidas de refuerzo que la Dirección de Obra estime necesarias, también a cargo del Contratista y sin derecho a abono de ningún tipo.

671.6.- Medición y Abono.
Las cimentaciones por micropilotes y pilotes moldeados in situ se abonarán por metros (m) de pilote completamente ejecutado de acuerdo a planos de definición y medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado o de la viga riostra.
El precio de abono de los pilotes se especifica en los cuadros de precios del Proyecto.
El precio de abono incluye excavación, hormigón y su colocación y todas las operaciones de traslado e instalación de la maquinaria de perforación, los medios auxiliares y la energía que resulte precisa, el suministro de agua necesaria para la perforación, así como la carga y el transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero de los productos de excavación, a excepción del acero de la armadura pasiva. Igualmente se incluyen en el precio, el exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes hormigonados con agua en el tubo, los muretes guía, el descabezado y la limpieza y preparación de las armaduras vistas una vez realizado en descabezado junto con el tubo de acero carbono y la ejecución del ensayo de auscultación sónica. También se considera incluida la lechada de cemento y su inyección en la punta del pilote para la creación del bulbo que mejore las condiciones de cimentación. La inyección se realizará a una presión entre 15 y 25 kg/cm2.
No serán de abono los pilotes rechazados o defectuosos, las pruebas de carga en los pilotes de trabajo, si se realizan por dudas en su validez, como consecuencia de un trabajo defectuoso, o por causas que sean imputables al Contratista, así como los ensayos de nuevas series de control ordenados por el Director de las Obras como consecuencia de haber encontrado pilotes defectuosos.
El traslado a obra del equipo de pilotaje y el traslado intermedio entre tajos dentro de la obra se consideran incluidos en el precio de pilote o micropilote.

ARTÍCULO 696. ELEMENTOS PREFABRICADOS
696.1. Materiales
En caso de emplear elemento de drenaje prefabricados el Contratista deberá presentar a la aprobación del Director de las Obras un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación "in situ" o en taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento con otros elementos.
La aprobación por el Director de las Obras de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.
696.2. Ejecución
Los Planos definen las condiciones de colocación y montaje de estos elementos. Si el Director de las Obras autoriza a prefabricar elementos no previstos como tales en el Proyecto, el Contratista presentará al Director, para su aprobación, un documento en el que consten los detalles concretos del procedimiento de fabricación, montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, etc.
696.3. Medición y abono
El abono se realizará de acuerdo al precio de la unidad de la que formen parte.

ARTÍCULO 643. BARANDILLAS DE ACERO.
643.1. Definición y ámbito de aplicación.
Antepechos ejecutados con perfiles y chapas de acero colocadas en huecos o espacios, para evitar riesgos de caída.
643.2. Materiales.
Las barandillas estarán formadas por perfiles tubulares laminados de acero en caliente tipo S 235 que cumplirán las especificaciones del artículo 620 de este Pliego.
643.3. Ejecución.
Replanteada en obra la barandilla se marcará la situación de los anclajes que se recibirán directamente al hormigón. En losas macizas ya ejecutadas se podrán fijar los anclajes por medio de tacos de expansión, con empotramiento no menor de cincuenta milímetros (50 mm), o por otro método que autorice el Director, no siendo de abono independiente.
Los postes de acero llegarán a obra provistos de, al menos, la capa de imprimación, de acuerdo con el sistema de protección definido.
En las barandillas de acero los empalmes serán por soldadura y galvanizados en caliente en taller. Las uniones de los distintos tramos se realizarán con soldadura continua y uniforme.
Una vez presentada toda la barandilla, y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma en planta y alzado fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave, soldando o atornillando definitivamente una vez corregido el desplome que dicha suspensión hubiera podido causar.
Las posibles juntas de dilatación de elementos de hormigón sobre los que se asiente la barandilla, serán absorbidos por ésta mediante el correspondiente tubo telescópico.
643.4. Protección anticorrosiva y acabados.
643.4.1. Protección por galvanizado.
Se efectuará un recubrimiento galvanizado en caliente para proporcionar al acero una protección frente a la corrosión.
Las características de este tipo de recubrimiento, obtenido por inmersión en zinc fundido, así como los métodos de ensayo para su determinación serán los establecidos en la Norma UNE-EN ISO 1461.
El baño de galvanización deberá contener como mínimo un 98,5%, en peso, de zinc.

El recubrimiento deberá ser liso, no mostrará ninguna discontinuidad en la capa de zinc, y estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas, apreciables a simple vista.
El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación apreciable a simple vista.

643.4.2. Imprimación anticorrosiva con pintura de minio de plomo.

Cuando así se indique, se realizará este tipo de imprimación.
La aplicación de la pintura de minio de plomo podrá ser realizada con brocha o pulverización, debiendo realizarse de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
Cuando se aplique por pulverización el operador deberá ir equipado con una capucha con alimentación de aire independiente y el personal no protegido deberá quedar alejado de la pistola o pulverizador por lo menos treinta metros (30 m).
El espesor mínimo de la pintura seca será de cuarenta micras (0,04 mm).
Cuando la superficie a proteger sea acero nuevo y se prepare mediante chorreado abrasivo, se conseguirá, al menos, el grado Sa2 definido en la norma SIS 055900; cuando se prepare la superficie mecánicamente, se conseguirá, al menos, el grado St3 de la citada norma.

643.4.3. Capas de Acabado.

Sobre la imprimación con pintura de minio de plomo se aplicarán dos capas de acabado con pintura al esmalte sintético que cumplirá las especificaciones del artículo 263 del presente Pliego.
Las capas de acabado serán las aplicadas sobre las superficies metálicas, convenientemente preparadas e impresas, que hayan de permanecer en ambientes exteriores.
La aplicación de los acabados se realizará preferentemente por pulverización aunque también se podrá realizar con brocha; en todo caso se seguirán las indicaciones del fabricante del producto aprobado por la Dirección Técnica.
Cuando se aplique por pulverización el operario deberá ir equipado con una capucha con alimentación de aire independiente y el personal no protegido deberá quedar alejado de la pistola o pulverizador por lo menos treinta metros (30 m).
El espesor mínimo de la pintura seca será de treinta micras (0,03 mm).
Si se detectaran fallos puntuales en la capa de imprimación, se repararán las zonas dañadas y se imprimirán posteriormente con la misma pintura que la usada inicialmente.
No se aplicará la capa de acabado cuando la temperatura del soporte exceda los cuarenta grados centígrados (40° C).

643.5. Recepción y control.

Los materiales se ensayarán de acuerdo con las normas UNE mencionadas.
Mediante el certificado de garantía del taller, fábrica o factoría correspondiente o mediante el documento de Idoneidad Técnica, podrá prescindirse en general de los ensayos de recepción.
El Ingeniero Director determinará los casos en que los ensayos deban ser completos y qué forma.
Las piezas de pequeña dimensión, ejecutables o no en taller o fábrica, serán de la mejor calidad existente en el mercado y susceptibles de elección por parte de la Dirección Técnica.

643.6. Medición y abono.

Las barandillas se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente instalados, medidos en la dirección del pasamanos entre los extremos más salientes.
El precio incluye la ejecución en taller de los elementos, pruebas y ensayos de los mismos, tratamientos y acabados superficiales, suministro y puesta en obra, ejecución y terminación y cuantos medios, materiales, maquinaria y mano de obra que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES

700.1 Definición

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

700.2 Tipos

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario, las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNEEN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
EN FUNCIÓN DE UTILIZACIÓN		
PERMANENTE	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.
EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN		
TIPO II	RW	Marca vial no estructurada diseñada especificamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada especificamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia
EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES		
SONORA(*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones)
REBORDEO	B	Marca vil permantente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(*)La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir con precisión su geometría: altura y separación o distribución de los resaltes.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

700.3 Materiales

700.3.1 Consideraciones generales

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de material más adecuado en cada caso, de acuerdo con el epígrafe 700.3.4 de este artículo.

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

700.3.2 Especificaciones

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes.

700.3.2.1 Requisitos de comportamiento

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a para marcas viales de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2.c para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

TABLA 700.2a REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			CLASES REQUERIDAS			
				Tipo II-RW		Tipo II-RR	
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión	en seco		R3		R3	
		en húmedo		RW2		RW3	
	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión ($R_{L)}$	en lluvia		--		RR2	
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β sobre pavimento	bituminoso		B2		B2	
		de hormigón		B3		B3	
	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Qd) sobre pavimento	bituminoso		Q2		Q2	
		de hormigón		Q3		Q3	
	Color: coordenadas cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
			y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESITENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			S1			

TABLA 700.2b REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR NEGRO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO MEDIO			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β	En todo momento		≤ 0,05			
	Color: coordenadas cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
			y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45			

TABLA 700.2c REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR ROJO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO MEDIO			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β	En todo momento		≥ 0,12 y ≥ 0,22			
	Color: coordenadas cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,650	0,490	0,480	0,620
			y	0,310	0,310	0,340	0,350
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45			

700.3.2.2 Durabilidad de los requisitos

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

700.3.2.3 Carácteristicas fisicas

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 700.4.

TABLA 700.3 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PINTURAS, TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871)		
	PIINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS FRIOS
COLOR	Color como en tabla 700.2a		
FACTOR DE LUMINANCIA B	LF7	LF6	
ESTABILIDAD DE ALMACENAMIENTO	≥ 4		
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO	Color como en tabla 700.2a y clase UV1 para el factor de luminancia		
RESISTENCIA AL SANGRADO(*)	BR2		
RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS(**)	Pasa		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		≥ SP3	
ESTABILIDAD AL CALOR		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

(*) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso.
(**) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento de hormigón.

TABLA 700.4 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA		TIPO DE MARCA VIAL (NORMA UNE-EN 1790)	
		DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR		Color como en tabla 700.2a	Mismos requisitos que en la tabla 700.5 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		≥ B5	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA	EN SECO	R5	
	EN HÚMEDO	≥ RW5	
	BAJO LLUVIA	≥ RR4	
RESITENCIA AL DESPLAZAMIENTO		≥ S1	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para elfactor luminancia	

700.3.3 Acreditación de los materiales

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 700.3.3.1; 700.3.3.2 y 700.3.3.3.

La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 700.1 de este artículo.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.1.

La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe 700.3.2.2.

Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.3

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

700.3.3.1 Materiales base y marcas viales prefabricadas

1) Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar: -
- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos
  - Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal o
  - Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011
- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los materiales base.

2) Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:
- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).
- Para el ensayo de durabilidad de los materiales de color negro se habrá utilizado una probeta cuya superficie tenga un factor de luminancia ≥ 0 ,15 .
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los colores negro y rojo.

3) Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:
- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011
- incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790. - Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.4
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas

4) Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:
- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes)
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.

TABLA 700.5 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA CADA MATERIAL BASE (NORMA UNE-EN 12802 Y UNE-EN 1871)

CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MATERIAL		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRIO
DENSIDAD	X	X	X
COLOR	X	X	X
FACTOR DE LUMINANCIA	X	X	X
PODER CUBRIENTE	X		
CONTENIDO EN SÓLIDOS	X		

CONTENIDO EN LIGANTE	X	X	X
CONTENIDO EN DISOLVENTES	X		
VISCOSIDAD	X		
CONTENIDO EN CENIZAS	X	X	X
CONTENIDO EN MICROESFERAS DE VIDRIO		X	X

TABLA 700.6 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS (NORMA UNE-EN 1790)

CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN		TIPO DE MARCA VÍAL PREFABRICADA	
		DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRIO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR		X	Mismos requisitos que en la tabla 700.11 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		X	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA (RL)	EN SECO	X	
	EN HÚMEDO	X	
	BAJO LLUVIA	X	
RESITENCIA AL DELIZAMIENTO		X	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO		X	
CONTENIDO EN CENIZAS		X	

700.3.3.2 Materiales de post-mezclado

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1423.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802

700.3.3.3 Materiales de pre-mezclado

Las microesferas de vidrio utilizadas como materiales de pre-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1424.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

700.3.4 Criterios de selección

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

700.3.4.1 Selección de la clase de durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8.

TABLA 700.7 VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL FACTOR DE DESGASTE

CARACTERÍSTICAS	VALOR					
	1	2	3	4	5	6
SITUACIÓN MARCA VIAL	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en calzadas separadas	Banda lateral derecha en calzadas separadas, o laterales en calzada única	Eje o separación de carriles	Marca para separación de carriles especiales	Símbolos letras y fechas
CLASE DE RUGOSIDAD(*) (Norma UNE-EN 13197) (H en mm)	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) H ≤ 0,3	b) 0,3 < H ≤ 0,6	0,6 < H ≤ 0,9	0,9 < H ≤ 1,2	a) 1,2 < H ≤ 1,5	b) H > 1,5
TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (a, en m)	calzadas separadas	calzada única y buena visibilidad			calzada única y mala visibilidad	
		a ≥ 7,0	6,5 ≤ a < 7,0	a < 6,5		
INTENSIDAD MEDIA DIARIA	≤ 5 000	5 001 a 10 000	10 001 a 20 000	20 001 a 50 000	50 001 a 100 000	> 100 000

(*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (artículo 543 de este Pliego) la rugosidad debe entenderse siempre RG4 b).

Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 a)

TABLA 700.8 DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (NORMA UNE-EN 13197)
≤ 14	P5
15 a 18	P6
≥ 19	P7

700.3.4.2 Selección de la naturaleza del material base

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9.

TABLA 700.9 COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON LA MARCA VIAL EXISTENTE

NUEVA APLICACIÓN	MATERIAL EXISTENTE					
	PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	MARCAS VIALES PREFABRICADAS	PINTURA ALCÍDICA	PINTURA ACRÍLICA
PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
PLÁSTIO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	BUENA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	BUENA
TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	BUENA	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA
MARCAS VIALES PREFABRICADAS	NULA O BAJA	NULA O BAJA	NULA O BAJA	EXCELENTE	NULA O BAJA	NULA O BAJA
PINTURA ALCÍDICA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	EXCELENTE	BUENA
PINTURA ACRÍLICA	EXCELENTE	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	EXCELENTE

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

TABLA 700.10 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA	MICROAGLOMERADO EN FRÍO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
CAPA DELGADA	ALCÍDICA (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	APROPIADA (3)
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIDAD (1)	MUY APROPIADA
	AGRÍLICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA (1)	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	ACRÍLICA (Imprimación transparente o negra) (pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (2)
CAPA GRUESA	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

(1) Dos aplicaciones. A la primera aplicación no se le exigen los requisitos de comportamiento ya que no es una unidad terminada.
(2) Para rebordeo de negro o base transparente.
(3) Con imprimación.

700.4 Especificaciones de la unidad terminada

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 para las de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2c para las de color negro y rojo respectivamente.

TABLA 700.11 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS					PERÍODO
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión(R_L)		En seco			En humedo		Antes de
			R4			RW2		180 días
			R3			RW1		365 días
			R2			RW1		730 días
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β o coeficiente Qd sobre pavimento:	bituminoso	B2 o Q2					En todo momento de la vida útil
		de hormigón	B3 o Q3					
	Color: coordenadas cromaticas (x, y) detro del polígono de color que se define	Vertices del polígono de color		1	2	3	4	
			x	0,355	0,305	0,285	0,335	
			y	0,355	0,305	0,325	0,375	
RESISTENCIA AL DELIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1					

700.5 Maquinaria de puesta en obra

700.5.1 Consideraciones generales

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

700.5.2 Características y requisitos

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Director de las Obras. Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1.

700.5.3 Acreditación de la maquinaria

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.
- Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.
- Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

700.5.4 Criterios de selección

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1.

700.5.5 Acta de ajuste en obra de la maquinaria

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

700.6 Ejecución

700.6.1 Consideraciones generales

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

700.6.2 Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

700.6.3 Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato

(pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc...).
En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centés i m a s (> 0,15) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

700.6.4 Eliminación de las marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

700.6.5 Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.
Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas (< 0,05) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85o) inferior a cuatro décimas (< 0,4).
El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

700.6.6 Premarcado

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

700.7 Limitaciones a la ejecución

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3oC) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5oC a 40oC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por h o r a (> 25 km/h).
En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

700.8 control de calidad

700.8.1 Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

700.8.2 Control de procedencia de los materiales

700.8.2.1 Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.
En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.
No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

700.8.2.2 Identificación y toma de muestras

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 700.3.3.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.1.3.

700.8.2.3 Control de calidad de los materiales

700.8.2.3.1 Consideraciones generales

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

700.8.2.3.2. Materiales base

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a

algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

700.8.2.3.3 Marcas viales prefabricadas

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinará n (n o r m a U N E -E N 12802), a l menos, su color, facto r de lu minancia , coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6.

700.8.2.3.4 Microesferas de vidrio

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

700.8.3 Control de la puesta en obra

700.8.3.1 Consideraciones generales

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

700.8.3.2 Condiciones de aplicación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc…) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de puesta en obra.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

700.8.3.3 Toma de muestras

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (400 x 150 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

700.8.3.4 Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 700.8.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

700.8.4 Control de la unidad terminada

700.8.4.1 Consideraciones generales

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

700.8.4.2 Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

700.8.4.2.1 Método de ensayo puntual

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204. Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla 700.12 incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (R_L).

TABLA 700.12 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES A EVALUAR DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA UTILIZANDO EL MÉTODO PUNTUAL

POSICIÓN DE LA MARCA VÍAL	CARACTERÍSTICA				
	(R_L)	RW	SRT	Q_d o β	COLOR (x, y)
BORDE DERECHO CALZADA	X	X	X	X	X
EJE	X			X	
BORDE IZQUIERDO CALZADA	X			X	X
SÍMOLOS Y FLECHAS	X	X	X	X	X
DAMERO ROJO-BLANCO	Color blanco	Color blanco	X	X	X
MARCA VIAL LONGITUDINAL NEGRA EN BORDE DERECHO			X	X	X

* Para las medidas de SRT y β se atenderá a lo previsto en la norma UNE-EN 1436 sobre las marcas viales estructuradas

700.8.4.2.2 Método del ensayo continuo
Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico.
La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (R_L).
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

700.9 Criterios de aceptación o rechazo

700.9.1 Materiales suministrados a la obra
Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.
Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.
Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

700.9.2 Puesta en obra
Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 700.5.2.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.3.4.

700.9.3 Unidad terminada
Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.b, 700.2.c y 700.11 para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente.
Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas.
Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 700.8.3.

700.10 Periodo de garantía
El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía de las marcas viales superiores en función de la posición de las mismas, del tipo de material, y de cualquier otra cuestión que pueda incidir en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria.

700.11 Medidición y abono
Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.
La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

ARTÍCULO 701 .SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

701.1 Definición
Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.
Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.
Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad

en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

701.2 Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación. - su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

701.3 Materiales

701.3.1 Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará aun soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar la naturaleza y características de los materiales más adecuados para soportes, sustratos y anclajes, así como la clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en este artículo.

701.3.2 Soportes y anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNEEN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.3.3 Sustrato

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo indique, no se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (< 150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

701.3.4 Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, “Señalización vertical”.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

Para la clase RA3, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase del material retrorreflectante a emplear.

701.3.5 Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad

emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.
Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

701.3.6 Criterios de selección de la clase de retrorreflexión

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".
Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro empleo, los materiales de clase RA3 se utilizarán en las siguientes aplicaciones:

- RA3-ZA: Carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de la red de carreteras de alta capacidad.
- RA3-ZB: Entornos de nudos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- RA3-ZC: Zonas urbanas.

701.4 Especificaciones de la unidad terminada

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.
Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1.
Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1
RESITENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESITENCIA A FLEXIÓN	5.1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5.1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) - FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERÍSTICA DE VISIBILIDAD	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3;4.2
COEFICIENTE DE RETRORREPLEXIÓN R_A	4.1.1.4;4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2;7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5;4.2

No se admitirá el empleo de las siguientes clases, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PL0
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario.
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.
Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

701.5 Ejecución

701.5.1 Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

701.5.2 Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

701.6. Limitación de la ejecución

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de

vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

701.7 Control de calidad

701.7.1 Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

701.7.2 Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

701.7.2.1 Identificación

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados 701.3 y 701.4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

701.7.2.2 Toma de muestras

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 701.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo las custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

TABLA 701.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SOPORTES, SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

(*) Nivel de inspección I para usos generales.

En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de lamas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados (n_1), de acuerdo con el siguiente criterio: $n = (n_1/6)^{1/2}$ aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

701.7.2.3 Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

701.7.3 Control de la puesta en obra

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

701.7.4 Control de la unidad terminada

701.7.4.1 Consideraciones generales

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo, así como las correspondientes que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.7.4.2 Métodos de ensayo

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

701.7.4.2.1 Método de ensayo puntual

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

701.7.4.2.2 Método de ensayo continuo

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento. Los parámetros de medida deberán establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.8 Criterios de aceptación o rechazo

701.8.1. Materiales suministrados a la obra

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TABLA 701.3 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES DE UN MISMO TIPO, ACOPIADOS O INSTALADOS (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

TAMAÑO DE LA MUESTRA	MÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

(*) Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal.

701.8.2 Unidad terminada

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 701.8.1. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá establecer los criterios de aceptación y rechazo.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 701.7.2.3.

701.9 Periodo de garantía

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

701.10 Medición y abono

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cúbicos (m3) de hormigón, medidos sobre planos.

ARTÍCULO 702. CAPTADORES RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Será de aplicación el artículo 702 de la O.C. 325/97 T

702.2. Tipos

Los captafaros retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- La naturaleza del retrorreflector, en código 1 (retrorreflector de vidrio), código 2 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica) o código 3 (retrorreflector orgánico de naturaleza polimérica, protegido con una superficie resistente a la abrasión).

702.3. Materiales

Los captafaros retrorreflectantes estarán compuestos de un soporte plástico sobre el que se disponen los elementos reflectantes.

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

Los captafaros serán de código 1 (retrorreflector formado por microesferas de vidrio) y se colocarán tras aplicar 150 gr de un adhesivo formado por una mezcla de resinas con sus correspondientes endurecedores, flexibilizantes y diluyentes. La colocación se realizará después de la limpieza de la superficie sobre la que se va a colocar.

702.3.1. Soporte plástico

El soporte plástico que contiene los elementos reflectantes y que forma el cuerpo del captafaro, será un paralelepípedo de bordes redondeados de cien por cien milímetros (100 x 100 mm) de base inferior y diecinueve milímetros de altura (19 mm), pudiendo variar la base superior según el modelo entre setenta y siete por treinta y un milímetros (77 x 31 mm) y setenta y cinco por setenta y cinco milímetros (75 x 75 mm). Serán resistentes al impacto, a la intemperie y a los combustibles.

Las características que debe cumplir el material son las siguientes:

- Físicas:

• Contracción en moldes	(%) 0,4 a 0,6
• Peso específico(g/ml)	1,04 a 1,07
• Volumen específico aparente (granza)	(l/kg) 1,7 a 1,8
• Absorción de humedad	(%) 0,3 a 0,5
• Constante dieléctrica a 104Hz	2,9 a 3,0
• Rigidez dieléctrica	(Kv/mm) 14 a 16
• Resistividad volumétrica	(ohm x cm) 1013 a 1014

- Mecánicas:

• Resistencia a la tracción (kgf/cm2)	
- hasta límite elástico	395
- hasta rotura	495
• Alargamiento (%)	
- hasta límite elástico	2,6
- hasta rotura	8,0
• Módulo de tracción (kgf/cm2)	27,500
• Módulo de flexión (kgf/cm2)	28,000
• Resistencia al impacto Izod. (prob de 12,7 x 12,7 mm)	
- * a 23°C	8,7
- * a -20°C	5,5

- Térmicas:

• Temperatura de distorsión bajo carga de (18,3 Kg/cm2 en probeta de 12,7 x 12,7 mm) (°C)	
- Probeta recocida	96
- Probeta no recocida	88
• Temperatura Vicat 5 kgf met. B (°C)	97
• Viscosidad aparente a 200°C, 3000 seg	
• (Poise x 103)	1,8
• Fluidez (220°C, 10 kg) (gr/10 min)	12,0
• Coeficiente de dilatación lineal (cm/cm/°C)	7,5 x 10-5

702.3.2. Elemento reflectante (ojos de gato)

El elemento reflectante puede ser de dos sistemas distintos: un primer sistema está formado por esferas de vidrio embutidas parcialmente en el plástico, su funcionamiento frente a la luz es análogo al de las microesferas de las marcas viales; otro sistema está constituido por prismas de reflexión total adosados por una arista.

Ambos sistemas estarán constituidos por elementos de vidrio exento de plomo con un índice de refracción de uno con nueve (1,9), y estarán colocados en una de las caras laterales normales al eje de la vía (siempre la cara enfrentada al sentido de avance de los vehículos).

702.3.3. Adhesivo

El adhesivo estará formado por un sistema de dos componentes, a base de mezclas de resinas con sus correspondientes endurecedores, flexibilizantes y diluyentes. Una vez mezclados los dos componentes debe aplicarse la mezcla casi inmediatamente.

702.4. Características

Los captafaros retrorreflectantes que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en la norma UNE 135 260.

El contorno de los captafaros retrorreflectantes, no presentará bordes afilados que constituyan peligro alguno para la seguridad de la circulación vial.

Los sistemas de anclaje de los captafaros retrorreflectantes serán tales que aseguren su fijación permanente y que en caso de arrancamiento o rotura no produzcan peligro alguno para el tráfico, ni por causa del captafaro arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Los captafaros retrorreflectantes, en su parte superior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Los captafaros retrorreflectantes a utilizar en señalización horizontal de carreteras dispondrán preferiblemente del correspondiente documento acreditativo de calidad.

Podrán utilizarse captafaros retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente ensayo.

Para los captafaros retroreflectantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), sus características técnicas serán las especificadas en la norma UNE-EN-1463 (1).

En caso de no disponer del certificado AENOR, para un determinado tipo de captafaros retrorreeflectantes, será obligada presentación al Director de las Obras de un certificado emitido por un laboratorio acreditado en el que figurarán: fecha, ensayos realizados y concordancia con las normas UNE correspondientes, para poder ser aprobada su utilización.
En ningún caso podrán ser aceptados captafaros retrorreflectantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los captafaros retrorreflectantes será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

702.5. Ejecución de las obras
Preparación de la superficie
La superficie sobre la que se ha de efectuar la aplicación deberá estar limpia, seca y desprovista de manchas de aceite, grasas y carburantes.
Para su limpieza se emplearán los medios que en cada caso se precisen, debiendo como mínimo efectuarse un enérgico cepillado previo.
Colocación del captafaro.
Se colocará el captafaro con un ligero giro de izquierda a derecha para orientarlo adecuadamente. Se oprimirá ligeramente contra el pavimento haciendo que el adhesivo sobresalga por los bordes.
Dependiendo del adhesivo empleado y de las condiciones ambientales, deben estar entre veinte (20) y cuarenta (40) minutos sin ser sometidos a la acción del tráfico.
702.6. Control de ejecución
Para el control de ejecución se tomarán una serie de muestras escogidas al azar de cada partida, con parte de la cual se harán pruebas de envejecimiento artificial acelerado, resistencia a la niebla salina, resistencia a la humedad, resistencia al frío, resistencia al calor, resistencia al impacto, retroreflexión y resistencia a los disolventes de acuerdo con los métodos de ensayo descritos en las recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras.
Asimismo el Director de las obras puede pedir la realización de otros ensayos cuyos resultados puedan ser positivos a su juicio para que se acepte el material.
El resto de las muestras se almacenarán y servirán de material de comparación en pruebas realizadas en laboratorio oficial con respecto a las unidades colocadas en la carretera para el control de garantía.
702.7. Especificaciones de la unidad terminada
La situación de los captafaros sobre la plataforma será tal que siempre que se sitúen fuera de la calzada.
Durante el período de garantía, el número máximo permitido de captafaros no adheridos a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico, será del dos por ciento (2%).
Se implantarán captafaros junto a las líneas de borde, por su lado exterior (a una distancia de unos 20 cm) de las dos calzadas y de la Autovía y de los ramales de los enlaces con una frecuencia de uno por cada 25 metros aproximadamente.
La distancia entre captafaros se reducirá en los ramales de salida y en la delimitación de zonas excluidas al tráfico, debiendo contar con la aprobación del Director de las obras.
702.8. Garantía
La garantía mínima de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de dos (2) años y seis (6) meses contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de dos (2) años desde la fecha de instalación, en el caso de captafaros de utilización permanente. Para los captafaros retrorreflectantes de utilización temporal, la garantía será de nueve (9) meses contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de tres (3) meses desde la fecha de su instalación.
El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de captafaros retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán captafaros retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.
El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflectantes instalados.

702.10 Medición y abono
Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades (ud) de cada tipo, realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.
Se abonarán según el s precio, incluido en el Cuadro de Precios nº 1.

ARTICULO 703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES
Será de aplicación el artículo 703 de la O.C. 325/97 T
Los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo son: paneles direccionales, hitos de arista, hitos hectométricos, kilométricos y miriamétricos, hitos de vértice y balizas cilíndricas.
703.A. Hitos de arista
703.A.1. Definición
Se define como hito de arista un poste dotado de uno o varios elementos reflexivos que se coloca verticalmente en la margen de la plataforma de una carretera.
Estos hitos deberán cumplir en su fabricación, acopio y colocación, lo previsto en la Orden Circular 309/90 de 15 de Enero de 1.990 de la Dirección General de Carreteras.
703.A.2. Clasificación y tipos
Existen dos tipos de hitos fundamentalmente diferentes:
- Tipo I. Hitos para carreteras convencionales de calzada única.
- Tipo II. Hitos para carreteras de calzadas separadas.

De cada uno de estos dos tipos de hitos existen diversas variantes en función del anclaje.
Cada tipo de hito definido viene por una sección distinta:
El Tipo I tiene una sección en forma de "A", con lados iguales, de doce (12) centímetros de longitud. El ángulo formado por los lados de la "A" es de treinta (30) grados sexagesimales.
El hito Tipo II tiene una sección formada por dos líneas paralelas unidas en sus extremos por dos semicircunferencias. Las dimensiones exteriores son de doce (12) centímetros de longitud y treinta y dos milímetros (32 mm) de anchura.
Como la altura del hito sobre el pavimento debe ser siempre ciento cinco centímetros (105 cm), su longitud dependerá del lugar de anclaje.
Los hitos constarán de dos piezas diferenciadas: la primera constituye el pie y constituye el elemento de anclaje y la segunda es el cuerpo de hito que encaja en la pieza anterior.
Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de cincuenta centímetros (50 cm).

Si el anclaje se efectúa sobre roca, hormigón u otro material de características semejantes, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.
Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo inferior.
Si el hito se ancla a cualquier otro elemento (muros, barreras rígidas, etc) dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

703.A.3. Partes que componen el Hito

El hito se compone de tres partes.

703.A.3.1. Poste

Se compondrá de una mezcla homogénea de homopolímeros de cloruro de vinilo, exentos de plastificantes y con las adiciones necesarias para su estabilización frente a la acción de los rayos ultravioleta.
El poste será de color blanco, para lo cual la mezcla deberá tener un contenido de bióxido de titanio de 5,5 partes en masa por 100 de mezcla, con una tolerancia de ± 0,5 partes.
Las características del material serán las que se detallan en la tabla de la siguiente página.
En la parte posterior del hito se inscribirá M.F. así como la referencia del fabricante y el mes y año de la fabricación.
Para determinar la rectitud del poste se colocará éste apoyado a todo su largo, por ambas caras y por la arista redondeada, sobre una regla contrastada de caras planas y longitud no menor de mil quinientos milímetros (1,5 m) de espesor entre el poste y el plano de la regla.

Características del Material				
		Normas	Unidades	Valores
Densidad	23°C	UNE-53020	kg/m^3	≤ 1.500
Temperatura Vicat	49 N	UNE-53118	°C	≥ 81
Dureza Shore D	23°C	UNE-53150		85 ± 2
Absorción de agua		UNE-53026	mg/cm^2	< 4
Comportamiento al fuego		UNE-53315		Autoextinguible
Resistencia a la Tracción	23°C	UNE-53023	N/mm^2	> 45
Alargamiento a la rotura	23°C	UNE-53023	%	> 80
Choque Charpy	23°C	UNE-53021-81	Kg/cm	> 6
Choque Charpy	0°C	UNE-53021-81	Kg/cm	> 4
Comportamiento al calor		UNE-53112	%	< 5

Los postes tendrán una perforación para drenaje en la cara posterior.

703.A.3.2. Franja negra y material reflexivo

Los materiales reflexivos amarillo y blanco cumplirán las prescripciones definidas para ellos en las Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carretera, publicadas por la Dirección General de Carreteras de 1.984, con nivel de reflectancia 1 (Alta intensidad).

703.A.3.2.1. Franja negra

La franja negra del hito se realizará mediante una lámina adherida de vinilo pigmentado, que será flexible y resistente. Una vez adherida al poste no será fácilmente removible sin tener que emplear agua o disolvente.
La lámina deberá ser suficientemente opaca para ocultar completamente el contraste de una leyenda en negro sobre fondo blanco, y tener la adherencia adecuada para evitar el levantamiento de sus bordes y daños a causa del frío. No deberá encoger más de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm) y deberá soportar la intemperie durante un mínimo de siete (7) años sin deterioros tales como agrietamientos, formación de escamas, delaminación o pérdida de adherencia.
La franja negra tendrá una anchura de doscientos cincuenta milímetros (250 mm), y se colocará a una distancia fija del extremo superior del hito, inclinada hacia el eje de la carretera. La distancia del extremo superior a la franja será la reflejada en los planos.
Es primordial que exista uniformidad en la colocación de los hitos, y por tanto, en la altura a la que queda la banda negra. Todos los hitos instalados en un tramo deben presentar una línea uniforme.

703.A.3.2.2. Elementos reflectantes

Sobre las bandas negras se colocarán los dispositivos reflectantes compuestos por una lámina reflexiva de alta intensidad.
Los dispositivos reflectantes son de color amarillo en el borde derecho, y tiene una forma rectangular de ciento ochenta milímetros (180 mm) de alto por cincuenta milímetros (50 mm) de ancho. Este rectángulo se coloca centrado en la cara del hito y en la lámina negra.
Los dispositivos reflectantes son de color blanco en el borde izquierdo, y se componen cada uno de dos círculos de sesenta milímetros (60 mm) de diámetro. Estos círculos se colocan sobre la banda negra, centrados en la cara del hito; sus centros forman una línea vertical (paralela a la generatriz) y se encuentran separados a una distancia de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

703.A.3.2.3. Hectómetro

El número que representa el hectómetro será del mismo material que la franja negra, y se colocará en la cara vista del hito a setecientos milímetros (700 mm) de su borde inferior, y estará inscrito en un rectángulo (representado en los Planos) de setenta y cinco por cuarenta milímetros (75 x 40 mm).

703.A.3.3. Elementos de anclaje

El anclaje al terreno cuando este sea material terroso se realizará efectuando una excavación que, una vez colocado el hito, se rellenará y compactará. Para garantizar la fijación se debe colocar una varilla de acero corrugado o de cloruro de polivinilo de catorce milímetros (14 mm) de diámetro y de cuatrocientos milímetros (400 mm) de longitud. La varilla atraviesa el hito por los orificios de que dispone el poste. Estos orificios tienen un diámetro de quince milímetros (15 mm) y están realizados a doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la base del poste.
En terreno rocoso, la profundidad del cimiento podrá rebajarse a treinta centímetros (30 cm) y la longitud de anclaje a veinticinco centímetros (25 cm); el relleno se hará con hormigón tipo H-100. El Director de las obras podrá autorizar la sujeción del hito a una pieza metálica recibida en el terreno. Donde el hito coincida con una barrera de seguridad, se sujetará a ésta mediante una pieza metálica. En caso necesario se recortará el hito.

703.A.4. Control de las obras de instalación de hitos de arista

El control de la instalación de los hitos de arista consta de dos partes:
1ª. Control de la calidad y fabricación del hito.
Se realizarán las siguientes comprobaciones:

a) Debe comprobarse que el hito cumple las dimensiones indicadas en los planos tanto en espesores como en longitud, así como la colocación de los reflexivos y banda negra.

b) Para garantizar la calidad del material del hito (cloruro de polivinilo) deben comprobarse las características anteriormente citadas.

Los ensayos para cuantificar el valor de las características anteriores se realizarán en muestras elegidas aleatoriamente de acuerdo con las Reglas de muestreo para la inspección por atributos Normas UNE 66-020-88.

c) También deben realizarse ensayos de los elementos que se adhieren al hito (reflexivo y lámina adhesiva). A estos materiales se aplicarán las técnicas de ensayos de señalización vertical. (Recomendaciones para el empleo de Placas reflectantes en la Señalización Vertical de Carreteras 1.984).

d) Para garantizar la calidad del material reflexivo y de la lámina adhesiva de vinilo pigmentado, el suministrador acompañará certificado de la empresa suministradora de estos materiales, que garantice una duración mínima de siete años sin que aparezcan deterioros tales como: agrietamientos, formación de escamas o pérdida de adherencia.

e) Se comprobará "in situ", para cada lote, si la adherencia entre el soporte y la lámina de vinilo es buena, probando (a la temperatura ambiente), que es imposible despegar la lámina pues ésta se parte antes de separarse del soporte.

f) Se comprobará que entre la lámina y el soporte no se aprecien a simple vista burbujas de aire. Si esto ocurre el hito debe desecharse.

En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañarán a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentase una hoja de ensayos, suscrita por un Laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

2ª. Control de la puesta en obra.

Una vez comprobada la calidad de los materiales es preciso garantizar la puesta en obra, y para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

a) Se comprobará el replanteo, y la distancia entre hitos se ajustará a los criterios de implantación recogidos en la O.C. 309/90 C y E, que se describen a continuación.

El nuevo hito de arista es, además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera, (colocados dividiendo en 10 partes la distancia entre 2 km. sucesivos), inscribiendo en ese caso, en el lugar indicado en los planos, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidiendo con los km.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, iguales a los hectómetros pero sin el número, variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate según el criterio definido en la Tabla adjunta.

Para lograr la máxima uniformidad posible en la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar, en cada curva, cual es el radio y disponer en el hectómetro o hectómetros, que abarcan total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla citada.

Para obtener una transición desde los hectómetros que forman parte de la curva hacia el tramo contiguo recto (o curva con radio 700 m.) se implantarán transiciones con hectómetros completos en que sucesivamente se van adoptando las distancias de acuerdo con la Tabla. Por ejemplo, si un hectómetro corresponde a una curva de radio 140 m. se colocarán hitos a 12 ½ m. (7 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente hectómetro cada 16 2/3 m. (5 hitos entre los dos hitos hectométricos) en el siguiente cada 25 m. (3 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente cada 50 m. (1 hito entre los dos hectométricos, valor mínimo).

Cuando se trate de dos curvas relativamente próximas, se implantarán en los hectómetros que correspondan a cada una según su radio y en los hectómetros intermedios se irán espaciando de acuerdo con el criterio del párrafo anterior. Sin embargo puede ocurrir que por la diferencia de radios y por la proximidad de las curvas, si se empieza a aumentar la separación desde la curva de menor radio, se llegue a la de mayor radio, con una separación menor que la que le correspondería por su propio radio. En este caso se adoptará la solución que ponga mayor número de hitos.

La disposición de los hitos será la misma por el interior y exterior de la curva, colocándolos enfrentados en un mismo radio.

Sin embargo, cuando la curva tenga radio inferior a 100 en el interior de la curva sólo se colocarán la mitad de los hitos.

Todo este estudio deberá hacerse ineludiblemente "in situ" cuando se vayan a colocar los hitos, si bien podrán aprovecharse total o parcialmente los datos sobre radios de curvas que figuran en este proyecto, salvo que el Director de la obra pueda disponer de otros datos más precisos.

Sobre el poste de los hitos kilométricos en su cara posterior y a la misma altura que en los hitos de arista, se adherirán dos círculos blancos reflexivos de alta intensidad iguales a los de los hitos de arista.

CUADRO DE DISTANCIAS ENTRE HITOS

RADIO (en m)	*DISTANCIA* (en m)	Nº DE HITOS POR hm	1er hm CONTIGUO	2º hm CONTIGUO	3º hm CONTIGUO	4º hm CONTIGUO
< 100	10	10	12 ½	16 2/3	25	50
100 – 150	12 ½	8	16 2/3	25	50	50
151 – 200	16 2/3	6	25	50	50	50
201 – 300	20	5	33 1/3	50	50	50
301 – 500	25	4	33 1/3	50	50	50
601 – 700	33 1/3	3	50	50	50	50
> 700	50	2	50	50	50	50

b) Una vez colocado el hito, el ángulo formado por una de sus caras y el plano perpendicular al eje de la carretera debe ser de quince grados (15°) sexagesimales. Es fundamental que este ángulo sea el indicado, pues de ello depende la intensidad reflexiva que percibe el conductor. Por tanto para la puesta en obra se debe utilizar una plantilla que garantice este ángulo.

c) Algo semejante ocurre con la altura a la que se encuentra el material reflexivo. Por tanto es muy importante que la altura de todas las franjas negras formen una línea uniforme. La altura del hito se referenciará con la marca vial del borde más próximo.

d) Es necesario que la puesta en obra garantice que el hito permanezca vertical en todo momento. Para ello no sólo debe ser correcta su instalación sino además se deben tomar las precauciones necesarias para que el hito no pueda sufrir movimientos. Esto se consigue con una buena compactación del relleno si el hito se fija en tierra, y con una selección de los elementos de anclaje cuando el hito se instala sobre roca, barrera, muro, etc.

e) Donde se instale en tierra se comprobará que dispone de la varilla de anclaje y ésta tiene sus dimensiones correctas.

f) El cimiento de los hitos de arista tendrá una profundidad mínima de cincuenta centímetros (50 cm) y unas dimensiones en planta suficientes para poder fijar en su centro un anclaje formado por una barra de acero corrugado o de plástico, de catorce milímetros de diámetro (14 mm) y de cuarenta centímetros de longitud (40 cm), que encaje en el orificio del hito. El relleno del cimiento una vez fijado el hito podrá hacerse con el mismo material excavado, compactado en no menos de dos (2) tongadas con no menos de cincuenta (50) golpes de un pisón de mano cuyo peso no sea inferior a cinco kilogramos (5 kg).

g) Todo material sobrante será retirado a vertedero.

703.A.5. Medición y abono

Los hitos de arista se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, abonándose al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1

Dicho precio incluye el replanteo, suministro y colocación del hito, excavación y relleno y varilla de anclaje en caso de cimentación en tierra, elementos de anclaje en los demás casos de sujeción, y cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

703.B. Hitos kilométricos y miriamétricos

703.B.1. Definición

Las obras consistirán en la instalación de señales de hitos kilométricos en la Autovía mediante el empotramiento de los postes en un pequeño dado de hormigón que rellena un hueco excavado en el terreno junto al borde exterior de la cuenta o en el terraplén, en todos los puntos kilométricos, excepto los terminados en 0. Serán de placa metálica de iguales características que las empleadas en señalización vertical.

En los puntos kilométricos terminados en 0, (miriamétricos) se instalarán a ambos lados de la calzada los hitos miriamétricos definidos en los planos, que se atornillarán directamente sobre la base de anclaje embebida en un macizo de hormigón que rellena un hueco excavado en el terreno junto al borde exterior de la cuneta o en el terraplén.

703.B.2. Materiales

Las señales de hitos kilométricos se fabricarán con chapa de acero de 1,8 mm. de espesor, (tolerancia + 0,2 mm, - 0 mm.) galvanizada en continuo por el procedimiento Sendzimir.

Los hitos miriamétricos se fabricarán con chapa de acero de 2 mm. de espesor (tolerancia + 0,5 mm, - 0 mm.), galvanizada en continuo por el procedimiento Sendzimir.

Las pinturas que se aplican sobre los hitos serán de los colores: BLANCO (B-118); ROJO (B-203); GRIS AZULADO CLARO (b-179) y NEGRO (B-102) de acuerdo con la NORMA UNE 48.103.

Estas pinturas y las que se utilicen para tratamientos previos, cumplirán lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puertos (P.G. 3/75)

El material reflexivo rojo y blanco que se utilicen en la fabricación de hitos kilométricos y miriamétricos, deberá cumplir el adjunto "Pliego de Prescripciones Técnicas para las placas reflectantes utilizadas en la señalización vertical de carreteras", siendo del tipo termoadhesivo que se colocan mediante la acción del calor y presión y de nivel de reflectancia 1 para los hitos kilométricos y de adhesivo vivo y nivel de reflectancia 1 para los hitos miriamétricos.

Los postes y piezas de anclaje que se utilicen para la sujeción de señales de los hitos kilométricos, serán de perfil rectangular de 80/40/2 mm. y deberán estar galvanizados mediante la inmersión en año de cinc fundido de acuerdo con el Pliego correspondiente incluido en el P.G. 3/75.

Los angulares y pernos de anclaje utilizados para sustentar los hitos miriaméricos serán galvanizados mediante la inmersión en baño en cinc fundido de acuerdo con el Pliego correspondiente incluido en el P.G. 3/75.

El dado de cimentación será de hormigón de limpieza HNE-15 o similar según Norma vigente.

La inserción del poste en el dado de cimentación será como la usada en la señalización vertical, mediante vainas embutidas en la cimentación, y atornilladas.

Los tornillos serán cadmiados y las arandelas de plástico.

703.B.3. Ejecución de las obras

Ejecución de los Hitos Kilométricos

La estampación de la chapa y el refuerzo perimetral se realizarán en las prensas hidráulicas fabricando previamente un útil de estampación de forma que la operación se realice de un solo golpe, no admitiéndose ningún tipo de soldadura.

La chapa una vez estampada deberá someterse a tratamientos mecánicos, químicos o ambos a la vez, de forma que se garantice una perfecta limpieza y adherencia a la misma, de las pinturas de imprimación y acabado de las láminas reflectantes que se apliquen.

Toda la señal deberá estar pintada con imprimación y al menos una capa de esmalte de acabado secado al horno del color que corresponda.

El material reflectante deberá aplicarse sobre la señal pintada mediante calor y presión proporcionados por una máquina especial de presión por vacío que deberá tener la aprobación de la empresa suministradora de dicho material.

El material reflexivo rojo se aplicará en las dos superficies paralelas formadas, una parte por la orla perimetral y la franja horizontal intermedia y de otra por el fondo del recuadro superior de la placa. De esta forma las superficies inclinadas que unen los dos planos paralelos entre sí, no serán reflexivas. Análogamente, el material reflexivo blanco se aplicará sólo en la superficie plana que forma el recuadro inferior de la señal.

Las inscripciones que figuran en la señal con letra y número de la carretera, palabra km. y número del kilómetro. Estas inscripciones serán de una de las siguientes formas:

a) La palabra km. y el número del kilómetro se harán serigrafiadas en negro sobre el papel reflexivo blanco o calando el papel reflexivo blanco de forma que aparezca la palabra km. y el número en el color negro del fondo de la señal.

b) La letra y el número de la carretera serán reflexivos blancos, recortando el reflexivo rojo y colocando en el hueco la letra y el número de la carretera en el reflexivo blanco.

Las placas llevarán el reverso pintado de GRIZ AZULADO CLARO y sobre él, se inscribirán con pintura negra las letras M.F. y el mes y año de fabricación, así como la referencia del fabricante.

La colocación de las señales en planta y alzado, se hará según se indica en los planos. Sin embargo, si por las circunstancias locales del lugar, una señal así colocada, pudiera quedar parcialmente oculta, deberá modificarse su colocación, de forma que siempre sea bien visible.

En particular donde existan "barreras de seguridad", el borde inferior de la placa kilométrica debe estar por encima del borde superior de dicha barrera de seguridad.

En circunstancias especiales, deberá definirse la colocación previa consulta con el Ingeniero Director de las obras.

Ejecución de los hitos miriaméricos

Los hitos miriamétricos constan de tres piezas que se unen entre sí mediante tornillos, sin soldaduras y que a su vez se unen mediante tornillos a la pieza de anclaje que queda embebida en el hormigón de cimentación.

Cada una de las piezas se fabricará a partir de la chapa pregalvanizada, plegándola hasta adquirir la forma que figura en los planos.

Cada una de las chapas deberá someterse a tratamientos mecánicos, químicos o ambos a la vez, de forma que se garantice una perfecta limpieza y adherencia a las mimas de las pinturas

de imprimación y acabado y las láminas reflectantes que se apliquen.
Cada pieza del hito debe estar pintada por su parte exterior en todo el contorno del hito, con imprimación y una capa de esmalte de acabado, secado al horno del color rojo B-203.
El material reflectante deberá aplicarse sobre la señal pintada mediante presión.
La palabra km., el número del kilómetro (mirámetro), la letra y el número de la carretera serán de lámina, reflexiva blanca de Alta Intensidad (Tipo 1).
En la cara posterior del hito se inscribirán con pintura negra las letras M.F. según el anagrama de este Ministerio, mes y año de fabricación y referencia del fabricante.
La colocación de los hitos miriamétricos en planta y alzado se hará según se indica en los planos. Sin embargo, si por las circunstancias locales del lugar, un hito así colocado pudiera quedar parcialmente oculto, deberá modificarse su colocación, de forma que siempre sea bien visible.
En circunstancias especiales deberá definirse la colocación previa consulta con el ingeniero Director de las obras.

703.B.4. Control

De todas las partidas de fabricación, las muestras de hito terminado tomadas bien en la fábrica o en el propio lugar de colocación, serán llevadas a analizar al laboratorio, en donde se someterán entre otros, a los siguientes ensayos:

- Relieve (apartado 701.2.1. del P.G. 3)

El valor medio del relieve en los hitos kilométricos, medido en diversos puntos de la placa, estará comprendido entre 2,5 y 4,0 mm.

- Espesor de la chapa (apartado 701.3.1. del P.G. 3)

El valor medio del espesor de la chapa soporte de la placa, medido en diversos puntos, una vez eliminada la pintura y el material reflectante, estará comprendido entre 1,8 y 2,0 mm. para los hitos kilométricos y entre 2,0 y 2,5 mm. para los hitos miriamétricos.

- Adherencia (apartado 701.5.8. del P.G. 3)

Se realizará el ensayo de adherencia sobre las películas de pinturas y las láminas de elementos reflectantes que posea la placa, de acuerdo con el MELC 12.92, no debiendo desprenderse ninguna de las cuadrículas formadas y los bordes de las incisiones no mostrarán dientes de sierra.

- Color y brillo

Se medirá el color (coordenadas cromáticas) y el brillo tanto de las láminas de elementos reflectantes como de la pintura (si tiene zonas de la placa suficientemente amplias para poder hacer medidas), con objeto de ver si cumple con lo especificado en las "Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras" para las primeras y con lo especificado en el artículo 273 del P.G. 3 para las segundas, de acuerdo con los MELC 12.108 y 12.100.

- Postes y elementos de anclaje

Ensayo de espesor de chapa y del espesor y calidad del galvanizado.
Se rechazarán las partidas que no cumplan todos los valores mínimos de los ensayos indicados.
Con independencia de los ensayos, las empresas deberán sustituir, a cuenta suya, por otra nueva, toda señal que en el plazo de 5 años presente muestras de decoloración, falta de adherencia de pintura o lámina reflexiva, oxidación o cualquier otro defecto achacable a la fabricación, transporte o colocación.

703.B.5. Medición y abono

Los hitos se medirán por unidades correctamente ejecutadas y terminadas, abonándose a los precios para ellos definidos en el Cuadro de precios nº 1.
El precio incluye, además del propio hito y poste, la excavación para la cimentación, la cimentación, relleno del resto de excavación, adhesivos en dorsos de hitos kilométricos y cuántos mate-riales, maquinaria, mano de obra y otros elementos sean precisos para la correcta conclusión de la unidad.
No se variará el precio en caso de modificación del diseño de lo escrito o representado en los hitos.

703.C. Hito de vértice

703.C.1. Definición

Este artículo tiene por objeto definir las características que deben cumplir los hitos de vértice, utilizados en el balizamiento de las carreteras, y describir los métodos de ensayo que permiten verificar esas características. El presente artículo es de aplicación a los hitos de vértice que estén fabricados en material polimérico.
El hito de vértice es un elemento de balizamiento en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.

703.C.2. Características

703.C.2.1. Materiales

Los materiales utilizados en la fabricación de los hitos de vértice serán de origen polimérico y compatibles entre sí.

703.C.2.2. Identificación

En la parte posterior del hito deberán figurar grabados los siguientes datos:

- Logotipo o nombre del fabricante, en tamaño máximo de 10 cm x 10 cm.
- Fecha de fabricación (mes/año).
- Nivel máximo de lastrado, que tendrá una altura desde el suelo de 20 cm como máximo.

703.C.2.3. Características geométricas

El hito de vértice para balizamiento de divergencias, es un dispositivo con forma de semicilíndrico en su cara frontal, la cual contiene dos triángulos isósceles opuestos por sus bases sugiriendo con sus vértices las dos direcciones divergentes de circulación y rematado en su parte superior por aristas paralelas al lado superior de los triángulos. Estos triángulos pueden estar insertos en la misma superficie semicilíndrica, o en una superficie paralela ligeramente deprimida con respecto a la primera con una depresión máxima de 1 cm de la cara frontal.
El cuerpo del hito será siempre de color verde y estará recubierto de material retrorreflectante verde. Los triángulos isósceles deben ser siempre de material retrorreflectante blanco.

703.C.2.4. Color y factor de luminancia

La determinación de las coordenadas cromáticas y el factor de luminancia se realizará según el apartado 3.2, cumpliéndose:

703.C.2.4.1. Cuerpo del hito de vértice

El color verde empleado para el cuerpo del hito de vértice tendrá unas coordenadas cromáticas (x, y) que deberán estar dentro de los límites definidos por los cuatro vértices de la CIE (Comissión Internationales de l'Eclairage) y especificados en la Tabla I. En esta tabla se incluyen, asimismo, los valores mínimos del factor de luminancia (b).

703.C.2.4.2. Materiales retrorreflectantes

Los materiales retrorreflectantes de los hitos de vértice deben ser, como mínimo, el blanco de nivel 2 y el verde de nivel 1, según UNE 135 330. Las coordenadas cromáticas (x, y) de estos colores deberán estar dentro de los límites definidos por los cuatro vértices de la CIE y especificados en la Tabla II. En esta tabla se incluyen, asimismo, los valores mínimos del

factor de luminancia (b), para cada uno de los colores.

703.C.2.5. Coeficiente de retrorreflexión

Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes empleados en los hitos de vértice se presentan en la Tabla III, y se determinarán según se indica en el apartado 3.3.

703.C.2.6. Adherencia al sustrato del material retrorreflectante

El ensayo se realizará según el apartado 3.5. Una vez finalizado el ensayo, el material retrorreflectante no debe presentar separación alguna del sustrato.

703.C.2.7. Temperatura Vicat a 9,81 N

La temperatura Vicat de la maestra sujeta a ensayo deberá ser igual o mayor de 55°C, determinada según el método de ensayo descrito en el apartado 3.4.

703.C.2.8. Resistencia al frío

El ensayo se realizará según el apartado 3.6. Una vez finalizado, las probetas Tipo A no deberán presentar fisuración, desconchado, exfoliación ni ampollas. Las probetas Tipo B, además de cumplir los requisitos anteriores, no deberán presentar pérdida de adherencia.

703.C.2.9. Resistencia al envejecimiento

El ensayo se realizará según el apartado 3.7. Una vez finalizado, las probetas no deberán presentar fisuración, desconchado, exfoliación, ampollas o cualquier otro signo aparente de degradación y las coordenadas cromáticas de las probetas Tipo A se mantendrán dentro de los límites definidos por los cuatro vértices de la CIE especificados en la Tabla I. Asimismo las probetas Tipo B deberán mantener su coeficiente de retrorreflexión dentro de los límites especificados en la Tabla III.

703.C.2.10. Absorción de agua

La absorción de agua de la muestra sujeta a ensayo deberá ser inferior a 4 mg/cm², determinado según el método de ensayo descrito en el apartado 3.8.

703.C.3. Métodos de ensayo

703.C.3.1. Probetas

Las probetas necesarias para la realización de los ensayos descritos a continuación serán de forma rectangular y tendrán unas dimensiones de 70 mm x 150 mm de lado, denominándose probetas Tipo A aquellas que no lleven material retrorreflectante y probetas Tipo B aquellas que lo lleven en toda la superficie de una de sus caras.

El número de probetas necesarias para la realización de los ensayos descritos a continuación será el suficiente para realizar los mencionados ensayos por duplicado.

703.C.3.2. Color y factor de luminancia

La determinación del color y factor de luminancia se realizará sobre los dos tipos de probeta según la norma UNE 48 073 empleando un espectrocolorímetro de geometría 45/0, un iluminante patrón CIE D65 y con el observador patrón de 2°.

703.C.3.3. Coeficiente de retrorreflexión

La determinación del coeficiente de retrorreflexión se realizará en las probetas tipo B según la Norma UNE 135 350.

703.C.3.4. Temperatura Vicat

El ensayo se realizará sobre probetas de 20 mm x 20 mm procedentes de las de Tipo A, según el método descrito en la Norma UNE 53 118, empleando como líquido de inmersión aceite de silicona y con una velocidad de aumento de la temperatura de 50 ± 5°C por hora. Este ensayo se realizará por triplicado.

703.C.3.5. Adherencia al sustrato del material retrorreflectante

Cuando el material retrorreflectante esté construido por láminas, el ensayo se realizará despegando del sustrato, mediante una cuchilla, un trozo inicial de unos 20 mm x 20 mm, dejando el resto unido al sustrato. Tomando el trozo despegado con la mano se intentará despegar el resto de la lámina tirando de ella perpendicularmente al sustrato. Si esto no es posible sin deteriorar la lámina, la adherencia se considerará que es correcta. Igualmente, se considerará también que es correcta la adherencia si no se pudiese despegar con la cuchilla el trozo inicial.

703.C.3.6. Resistencia al frío

La determinación de la resistencia al frío se realizará introduciendo probetas Tipo A y Tipo B en un criostato a una temperatura de (-20 ± 3)°C durante 72 horas.

703.C.3.7. Resistencia al envejecimiento

La determinación de la resistencia al envejecimiento se realizará sobre probetas Tipo A y Tipo B según la Norma UNE 53 104, durante 500 horas y a una temperatura de 50°C.

703.C.3.8. Absorción de agua

El ensayo se realizará sobre probetas Tipo A según el método descrito en la Norma UNE 53 028, con un tiempo de inmersión en agua de 24 horas y a una temperatura de 23 ± 2°C.

TABLA I

COLOR Y FACTOR DE LUMINANCIA DEL CUERPO DEL HITO						
COLOR		**1**	**2**	**3**	**4**	**β**
VERDE	x	0,007	0,248	0,177	0,026	0,04
	y	0,703	0,409	0,362	0,399	

TABLA II

COLOR Y FACTOR DE LUMINANCIA DEL MATERIAL RETRORREFLECTANTE						
COLOR		**1**	**2**	**3**	**4**	**β**
BLANCO	x	0,350	0,300	0,285	0,355	0,27
	y	0,703	0,409	0,362	0,399	
VERDE	x	0,007	0,248	0,177	0,026	0,04
	y	0,703	0,409	0,362	0,399	

TABLA III

Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión en $cd.1x^{-1}.m^{-2}$			
ANGULIDAD		**COLOR**	
ANGULO DE DIVERGENCIA	**ANGULO DE INCIDENCIA β_1 (β_2= 0)**	**NIVEL 1**	**NIVEL 2**
0,2°		**VERDE**	**BLANCO**
	5°	9	250
	30°	3,5	150
	40°	1,5	110
0,33°	5°	7	180
	30°	3	100
	40°	1,2	95

2,0°	5°	0,6	5
	30°	0,3	2,5
	40°	0,2	1,5

El iluminante utilizado será el patrón A de la CIE.

703.C.4. Medición y abono
Los hitos de vértice se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.
703.D. Balizas cilíndricas
703.D.3.1 Características
703.D.3.1.1 Del sustrato
Los materiales de origen polimérico utilizados como sustrato para fabricación de balizas cilíndricas cumplirán lo especificado en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.
El empleo de sustrato de naturaleza diferente a la especificada, para cada uno de los elementos de balizamiento, en el presente Artículo quedará sometido a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del suministrador, del certificado acreditativo de la calidad e idoneidad de los mismos.
Para la aceptación por parte del Director de las Obras de los materiales utilizados como sustrato, se elaborará y presentará un certificado de un laboratorio acreditado en el que figuren: fecha, ensayos y adecuación de los resultados obtenidos a las Normas UNE 1355 365, UNE 1355 362 y UNE 135 363.
703.D.3.1.2. De los materiales retrorreflectantes
Los materiales retrorreflectantes empleados en la fabricación de balizas cilíndricas serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.
Las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3, cumplirán las características iniciales especificadas para ellas en el apartado 701.3.1.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.
Por su parte, las características iniciales que deben reunir las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2 serán las indicadas en la norma UNE 135 334.
Los tejidos retrorreflectantes, que serán exclusivamente de color blanco, cumplirán las características iniciales indicadas en la norma UNE 135 363 para estos materiales.
Las características de las láminas y tejidos retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, deben estar respaldadas por un certificado emitido por un laboratorio acreditado, en el que figuren: fecha, ensayos realizados y concordancia con las Normas UNE correspondientes. Dicho certificado deberá serle presentado al Director de las Obras para su aprobación.
Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, su estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.
703.D.4 Elementos de balizamiento retrorreflectantes
Las balizas cilíndricas que hayan de ser vistas desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 363, respectivamente.
El color del cuerpo de las balizas cilíndricas podrá ser verde, rojo o amarillo.
Las tolerancias admitidas en las dimensiones serán las definidas en las citadas normas y especificaciones técnicas. Los elementos de balizamiento retrorreflectantes identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).
703.D.8 Garantía
La garantía mínima las balizas cilíndricas retrorreflectantes que no hayan sido objeto de arranca-miento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripción técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y des dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.
El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos de balizamiento retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamientos y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán balizas cilíndricas retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.
703.D.10 Medición y abono
Las balizas cilíndricas se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.
Se abonarán según los siguientes precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1.

ARTÍCULO 730 - SEÑALIZACION DE OBRA
730.1.- DEFINICIÓN.
El Contratista está obligado a cumplir todo lo previsto en la cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
El Contratista adquirirá e instalará todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de estos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones, las modificará de acuerdo con la marcha de la obra y las desmontará en cuanto no sean necesarias.
Si la restricción a la libre circulación de vehículos permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer un balizamiento con marcas viales provisionales y captafaros, así como elementos luminosos, cuyo funcionamiento constante deberá ser vigilado por el Contratista.
La responsabilidad de la señalización de obra es del Contratista, sin perjuicio de cumplir las órdenes escritas que eventualmente diere el Ingeniero Director.
La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma de Carreteras 8-3IC de 31 de Agosto de 1.987, modificada parcialmente por el R.D. 208/1.989 y demás disposiciones vigentes, en su caso, a cuyo conocimiento y cumplimiento está obligado el Contratista sin necesidad de que se le haga notificación alguna por la Dirección de obra, y sin perjuicio de su obligación de cumplir las órdenes que está, eventualmente, le dé al respecto.
El Contratista está obligado a ejecutar los desvíos necesarios del tráfico con los materiales y calidades que figuran en este proyecto.
El Contratista ejecutará los desvíos provisionales de acuerdo con lo fijado en este proyecto, cualquier cambio o modificación de los mismos, así como si fuera necesario realizar otros nuevos, deberán ser aprobado previamente por el Director de la obra.
730.2.- MEDICION Y ABONO.
Toda la señalización, balizamiento, ejecución de desvíos y operaciones definidas en el proyecto o aprobadas por el Director de la obra se abonarán al Contratista a los precios de la unidad de obra correspondiente (movimiento de tierras, firmes, drenaje, señalización, etc.) de otros artículos de este Pliego, además de las definidas en el presente artículo. Se considera incluido

en todos los precios de señalización la retirada y transporte de los materiales hasta almacén y/o vertedero.
Se abonará según el cuadro de precios nº1 del “Anejo de Seguridad y Salud”
No serán objeto de abono independiente la mano de obra de señalistas ni cualquier elemento de señalización y balizamiento que sea necesario disponer para regular el tráfico y mejorar la seguridad vial ante la presencia de máquinas y/o operarios realizando trabajos en zonas que interfieran con el tráfico.
Las unidades de obra correspondientes a la señalización y balizamiento de las obras que tengan incluida en su descripción “todas las veces que lo requiera la obra”, corresponden a que son elementos de señalización y balizamiento que están a disposición de la obra y que se colocarán y retirarán tantas veces lo demande el desarrollo de los trabajos y los tajos, sin abono alguno por las veces que se necesario realizar esta operación.

PARTE 8ª.- VARIOS

ARTÍCULO 800. TRANSPORTE ADICIONAL

900.1. Medición y abono

No será objeto de abono el transporte adicional, cualquiera que resulten los recorridos de transporte de los materiales del Proyecto, bien sea por ser suministrados desde distintos lugares de origen a los considerados en la "justificación de precios", como por resultar a mayor distancia los vertederos o mayores longitudes hasta el lugar de empleo en su caso.

ARTÍCULO 801. SEÑALIZACIÓN DESVÍOS PROVISIONALES

801.1. Definición

Para poder ejecutar las obras definidas en el Proyecto es necesario proceder a desvíos provisionales del tráfico, o a señalizar las zonas de obras mientras éstas y el tráfico coexisten.
La señalización de estos desvíos provisionales y zonas de obras viene definida en los planos de Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras.

801.2. Implantación

Es responsabilidad del Contratista el mantenimiento de los elementos de señalización y medidas adicionales necesarias para garantizar la seguridad vial en el tramo en obras conforme a la normativa vigente.

801.3. Medición y abono

El mantenimiento, señalización, conservación, reposición, vigilancia etc. de desvíos provisionales y señalización de obras tal y como se detalla y define en el Anejo 16 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD y ANEJO 07 ESTRUCTURAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, no se considera incluido en el precio de las distintas unidades, y se valora según las partidas de abono íntegro recogidas en el presupuesto, con abono independiente.

ARTÍCULO 802. GESTIÓN DE RESIDUOS Y SOBRANTES DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

802.1 Aceites usados

Como consecuencia de los cambios de aceite necesarios en la maquinaria de obra, el Contratista se convierte en productor de este tipo de residuos, siéndole aplicable la normativa vigente al respecto, quedando prohibido todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales así como todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento de aceite usado.
Además no se podrán mezclarlos aceites usados con los policlorobifenilos ni con otros residuos tóxicos y peligrosos.
Para el cumplimiento de lo anterior el productor del aceite usado deberá almacenar los aceites usados que provengan de sus instalaciones en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos. Además deberá disponer las instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar dicha recogida así como entregar los aceites a persona autorizada para la recogida o realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.
A estos fines se tendrán en cuenta las prescripciones de la Orden de 13 de junio de 1990 sobre transferencia de los aceites usados del productor a los centros de gestión.
Las personas físicas que por su voluntad o por mandato de otra generen aceite usado, como consecuencia de una actividad individual de consumo, especialmente los usuarios de vehículos, quedan sujetas a las prohibiciones anteriormente relacionadas.

802.2 Residuos peligrosos generados en obra

Como consecuencia de la utilización durante la construcción de productos que puedan generar residuos tóxicos y peligrosos recogidos en el Anexo I del Real Decreto 952/1997, el Contratista se convierte en poseedor de residuos, estando obligado, siempre que no proceda a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución. En cualquier caso, deberá archivarse adecuadamente la documentación correspondiente a la gestión de residuos de forma que pueda ser comprobada por la Dirección de Obra.
La Ley 10/1 998, de 21 de abril, de residuos, entiende como almacenamiento, el depósito temporal de residuos con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos.
En consecuencia, el Contratista estará obligado al cumplimiento de lo recogido al respecto en la siguiente legislación:

- Ley 20/1 986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Reglamento para su ejecución, aprobado por Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 952 /1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento aprobado mediante Real Decreto 83311988
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Además, la Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases, obliga al Contratista a su entrega en condiciones a un agente económico para su reutilización, a un recuperador, a un reciclador a un valorizador autorizado.
Para el caso de envases de productos tóxicos, los envases pasan a convertirse en residuos tóxicos y por tanto les es de aplicación además lo mencionado en la Ley 10/1 998, de 21 de abril, y en el Decreto 952/1997.
Se prestará especial atención a las demoliciones y movimientos de tierra que se realicen en las proximidades de zonas con posibilidad de aparición de suelos contaminados (sólo se han detectado con potencialidad las gasolineras). Se inspeccionará el material extraído olfativa y visualmente intentando apreciar la presencia de sustancias peligrosas especialmente hidrocarburos. En caso de hallazgos positivos se procederá a tratar todo el material extraído como residuos peligrosos.

802.3 Escombros, restos de obra y demás residuos no tóxicos generados en obra

Con arreglo al canon de vertido, el contratista está obligado a recoger, transportar y depositar adecuadamente los escombros y demás materiales de restos de obra, no abandonándolos en ningún modo en el área de trabajo ni en cauces.
Para el caso de escombros y restos de materiales inertes, el contratista especificará en proyecto el sistema elegido.
Los residuos orgánicos que se generen en el campamento de obra serán gestionados de acuerdo al sistema de gestión de basuras y aguas residuales los municipios afectados. Los residuos plásticos, metálicos, de cartón, madera, etc., se tratarán de acuerdo con lo que se establezca al respecto, en aplicación de la Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases, pudiendo ser gestionados dichos residuos como parte de la Bolsa de Subproductos para su aplicación en otros procesos industriales, destinados a vertedero autorizado, o devueltos a origen, siempre de acuerdo con lo especificado por la Consejería e Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

802.4 Movimientos de tierra

Con el fin de que las actividades de construcción no provoquen situaciones incómodas para las viviendas cercanas como consecuencia del arrastre de partículas por el viento en los

puntos de excavación a cielo abierto, se procederá a efectuar un riego de la zona de obras que controle la formación de polvo.
El riego se efectuará, siempre y cuando hayan transcurrido siete días sin precipitación. El riego aportará al menos 2 l/m^2 y día. Al agua de riego se le añadirá un 1% de producto tensoactivo que haga al agua más fácilmente pulverizable, aumentando así su eficacia.

802.5 Planta de machaqueo y lavado de áridos

La emisión de polvo será mitigada mediante carenado de las caídas de los áridos finos y pulverización de agua aditiva con tensoactivos en boca de machacadoras secundaria y terciaria.
Además en la machacadora primaria y en el molino secundario se efectuará una pulverización de agua de modo que la cortina formada no permita la salida de polvo al exterior y favorezca su decantación.
Se realizarán controles periódicos de emisión de polvo, así como de evaluación de polvo respirable, mediante muestreo personal según la Instrucción Técnica 07.1.04 del Capitulo VII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, por Orden del 16.10.1991 y el Decreto 1321/92 de 30 de octubre, con el fin de que los valores de inmisión de partículas en suspensión se sitúen por debajo del máximo legal admisible: 300 .mg/Nm^3.

802.6 Planta de hormigonado

Para evitar la formación de polvo, los silos de almacenamiento de cemento poseerán filtros electrostáticos. La dosificación se hará mediante tolva-cinta carenada, y en la dirección de los vientos dominantes. La emisión de polvo a la atmósfera, en la planta asfáltica se evitará con un filtro de mangos o procedimiento similar.

ARTÍCULO 803. RESTITUCIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LAS INSTALACIONES AUXILIARES

La retirada de los materiales se efectuará a lugar autorizado para ello, de acuerdo con lo estipulado al respecto en la normativa urbanística y en el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por la Ley 34/2007 de 15 de Noviembre.
El contratista procederá a la retirada de todo tipo de material una vez haya acabado la actividad específica en el lugar de ocupación y limpiará su entorno.

ARTÍCULO 804. RECONFORMACIÓN DEL TERRENO OCUPADO POR VERTEDEROS Y ÁREAS DE PRÉSTAMO

El destino de los materiales sobrantes y necesarios para la construcción de las obras que comprende este proyecto se ha elegido de acuerdo a un estudio específico. Los lugares de préstamo y vertedero son áreas autorizadas donde podría ser necesarias reconformaciones geométricas a consecuencia de las obras, así como su restauración vegetal. La reconformación geométrica de éstos se llevará a cabo teniendo en cuenta los siguientes condicionantes:

- Altura máxima de 5 m forma de pirámide truncada o apoyada en ladera, con taludes que no serán superiores a 1H:1V finalizando en sus dos últimos metros, los más próximos a coronación, con un perfil no superior a 3H:2V, salvo que los sobrantes de obra se empleen para rellenos de canteras abandonas o de otros terrenos, en cuyo caso se adaptará el vertido a dicha superficie y volumen.
- Se dispondrá de cunetas perimetrales, bajantes y conducciones que resuelvan dentro del propio terreno la circulación de las aguas superficiales procedentes de la lluvia, sin crear retenciones ni favorecer la aparición de procesos erosivos.
- Dispondrán de una franja de 10 m a lo largo de su perímetro, libre de depósitos.
- Se realiza una revegetación herbácea en dos tercios de la superficie ocupada (parte llana de meseta y parte inferior de taludes).
- Se realizará una revegetación arbustiva que ocupa un 10% de la superficie ocupada, con una densidad de 3 plantas / m^2. Los arbustos se distribuirán en la parte llana de la meseta y en el tercio superior de los taludes (entre la superficie herbácea y la arbórea).
- Se procederá a la realización de una plantación arbórea en un 20% de la superficie ocupada con una densidad de 1 planta/12 m^2.

Los árboles se distribuirán en la parte llana de meseta y en la cabecera de terraplén.

ARTÍCULO 805. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

El Contratista presentará un proyecto de restauración ambiental del área ocupada por vertederos que tendrá en cuenta los criterios de conformación geométrica descritos.
Durante la fase de obra es necesario controlar los vertidos que puedan originar la contaminación de las zonas adyacentes al trazado. Este control se ejerce fundamentalmente sobre el parque de maquinaria y las plantas de tratamiento.

- Para ello, se habrán de respetar los plazos de revisión de motores y maquinaria, debiendo centralizarse el repostaje y los cambios de aceite en plataformas totalmente impermeabilizadas en las que se puedan recoger residuos y vertidos, para su transporte a la planta de reciclaje.
- También se prestará especial atención al lavado de la maquinaria, el cual se realizará exclusivamente en los lugares destinados al efecto, dotados de suelo impermeabilizado. En cualquier caso, los equipos necesarios (parque de maquinaria, etc.) se instalarán en zonas con mínimo riesgo de contaminación para las aguas tanto superficiales como subterráneas.

ARTÍCULO 906. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO

806.1. Definición

Se definen como unidades de obra no incluidas expresamente en el Pliego aquellas unidades que por no constituir una unidad de obra esencial, no han sido citadas concretamente en el Pliego.

806.2. Materiales

Los materiales no incluidos expresamente en el presente Pliego, serán de probada y reconocida calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Director de las Obras, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

806.3. Ejecución de las obras

Las mediciones y abono de las unidades de obras se realizarán por las unidades, metros lineales, metros cuadrados, metros cúbicos, o por su peso, según corresponda y se indique en el precio asignado por el Presupuesto, para el abono de las mismas deberá acreditarse el cumplimiento de las especificaciones y tolerancias establecidas en el presente Pliego.

ARTÍCULO 807. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN

807.1. Definición

Se define como conservación de las obras durante su ejecución, todos los trabajos necesarios para mantener las obras en perfectas condiciones de limpieza y acabado, hasta el momento de procederse a su recepción.

807.2. Abono

La conservación de las obras hasta el momento de su recepción no será objeto de abono, por entenderse incluidas las operaciones necesarias en el precio de la unidad correspondiente.

ARTÍCULO 808. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

808.1. Definición

Se define como conservación de las obras durante el Plazo de Garantía, el conjunto de trabajos necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento, limpieza y acabados hasta la finalización del plazo de garantía establecido en dos años contados a partir de la recepción de la obra.

808.2. Abono

La conservación de las obras durante el plazo de garantía no será objeto de abono, por entenderse incluidas las operaciones necesarias en el precio de las unidades correspondientes.

ARTÍCULO 809. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras del presente Proyecto es de **CUATRO (4) MESES**, contados a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo, salvo que en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares se disponga otro plazo diferente. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de los trabajos, no considerándose preciso el incremento de plazo por causas de la ejecución de las unidades de obra incluidas en el presente Proyecto.

ARTÍCULO 810. DISPOSICIONES FINALES

810.1. Legislación aplicable

Antes de lo señalado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las disposiciones vigentes en el Reglamento de Contratación para la aplicación de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas, lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras Públicas y el Pliego de Cláusulas Administrativas con que se anuncie el Concurso.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de este Proyecto prevalecerá sobre el de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, Dirección General de Carreteras del MOPU, PG-3 o el de la Consejería de obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía que sustituirá al primero.

810.2. Contradicciones y omisiones del Proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto por ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo escrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

810.3. Balizamiento

Se cumplirá a estos efectos lo dispuesto en la Norma 8.1.I.C. de Marzo de 1992.

810.4. Unidades que una vez ejecutadas no cumplen las condiciones técnicas exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas

En este caso caben dos soluciones, dependiendo de la unidad que se trate y la gravedad del problema:

- Demolición de la obra realizada.
- Aceptación de la obra, sin abono de la misma.

La decisión entre ambas se efectuará por el Director de las Obras previa audiencia al Contratista, levantando acta de la misma y suscribiéndola el antedicho Director y el representante del contratista.

810.5. Rescisión

En caso de rescisión, cualquiera que sea la causa se dará al Contratista o a quien represente sus derechos, un plazo que determinará el Director de la Obra para la retirada de medios materiales y equipos de la obra.

810.6. Recepción de las obras

Una vez finalizadas las obras se procederá a su recepción si éstas se encuentran en buen estado y se acredita el cumplimiento de lo previsto en el presente proyecto, así como las condiciones de tolerancias y calidad tanto de materiales como de unidades.

En caso que éstas no se encontraran en condiciones satisfactorias se procederá por parte de la Dirección de las Obras a cursar por escrito las órdenes pertinentes para la subsanación de las deficiencias así como el plazo otorgado para su ejecución; si transcurrido éste estas se hayan en estado satisfactorio se darán por recibidas y en caso contrario se procederá a la resolución de contrato con pérdida de fianza para el Contratista.

810.7. Plazo de Garantía

Las obras tendrán un plazo de Garantía de **UN (1) AÑO**, transcurrido el cual se procederá a la comprobación del cumplimiento de tolerancias establecido para todas las unidades y que si éste resultase satisfactorio se procederá a la devolución de la fianza; en caso contrario se procederá a la corrección de los mismos en el plazo que al efecto fije la Dirección de las Obras, si éste se incumpliese será causa de resolución del contrato con pérdida de fianza para el Contratista.

Granada, mayo de 2018

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº 4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.1 MEDICIONES

4.1.1 MEDICIONES AUXILIARES

DESMONTE EN TERRENO SIN CLASIFICAR PK 7+350 MI 270 m3

900		0,3	
Distancia	Longitud	Sección m2	
0	0	6	0
5	5	6,5	31,25
10	5	6,5	32,5
15	5	7,5	35
20	5	8	38,75
25	5	7	37,5
30	5	6,5	33,75
35	5	6	31,25
40	5	6	30
			270

DESMONTE EN ROCA PK 7+350 MI 337,5 m3

225		1,5	
Distancia	Longitud	Sección m2	
0	0	15	0
5	5	15	75
10	5	16	77,5
15	5	15,5	78,75
20	5	15	76,25
22	2	15	30
			337,5

DESMONTE EN ROCA PK 18+970 MI 85 m3

Distancia	Longitud	Sección m2	
0	0	1,3	0
5	5	1,3	6,5
10	5	1,3	6,5
15	5	1,3	6,5
20	5	1,3	6,5
25	5	1,3	6,5
30	5	1,3	6,5
35	5	1,4	6,75
40	5	1,3	6,75
45	5	1,3	6,5
50	5	1,3	6,5
55	5	1,3	6,5
60	5	1,3	6,5
65	5	1,3	6,5
			85

4.1.2 MEDICIONES GENERALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 Capítulo 1. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740						
E01	m3 Demolición de fábrica de mampostería.						
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.						
	Murete de protección MI	1	31,000	0,450	0,450	6,278	
	Murete de protección MD	1	23,000	0,400	0,500	4,600	
							10,88
E02	u Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.						
	Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.						
	MD pk+	1				1,000	
							1,00
E03	m3 Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.						
	Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Muro nuevo MD pk+	1	5,000	0,500	2,000	5,000	
	Ampliación cuneta MI pk-	1	20,000	1,500	0,200	6,000	
	Ampliación cuneta MD pk-	1	20,000	1,000	0,200	4,000	
	Ampliación cuneta MI pk+	1	20,000	1,500	0,100	3,000	
	Ampliación cuneta MD pk+	1	35,000	1,000	0,200	7,000	
							25,00
E18	m3 Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.						
	Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.						
	Ampliación cuneta MI pk+	1	12,000	1,000	1,000	12,000	
	Ampliación cuneta MD pk+	1	6,000	1,000	1,000	6,000	
							18,00
E04	m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.						
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.						
	Coronación muro MI	1	31,000	0,450	0,100	1,395	
	Coronación muro MD	1	18,000	0,400	0,100	0,720	
	Cimiento muro nuevo MD pk+	1	5,000	0,500	0,300	0,750	
	Ampliación cuneta MI pk-	1	20,000	1,500	0,200	6,000	
	Ampliación cuneta MD pk-	1	20,000	1,000	0,200	4,000	
	Ampliación cuneta MI pk+	1	20,000	1,500	0,100	3,000	
	Ampliación cuneta MD pk+	1	35,000	1,000	0,200	7,000	
							22,87
E05	kg Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.						
	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.						
	Cimiento muro nuevo MD pk+	1	5,000	7,000		35,000	
							35,00
E06	m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm						
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.						
	Coronación muro MI	1	31,000	0,450		13,950	
	Coronación muro MD	1	18,000	0,400		7,200	
	Ampliación cuneta MI pk-	1	20,000	1,500		30,000	
	Ampliación cuneta MD pk-	1	20,000	1,000		20,000	
	Ampliación cuneta MI pk+	1	20,000	1,500		30,000	
	Ampliación cuneta MD pk+	1	35,000	1,000		35,000	
							136,15
E07	m3 Mampostería colocada en alzados.						
	Mampostería colocada en alzados.						
	Muro nuevo MD pk+	1	5,000	0,500	1,500	3,750	
							3,75
E08	m Desmontaje de barrera metálica.						
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	MI pk+	1	20,000			20,000	
							20,00
E09	u Desmontaje de señal vertical.						
	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.						
		4				4,000	
							4,00
E10	m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.						
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.						
		2	100,000			200,000	
							200,00
E11	m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.						
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.						
	Murete MI	1	31,000			31,000	
	Murete MD	1	18,000			18,000	
	Muro nuevo MD pk+	1	5,000			5,000	
							54,00
E25	m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.						
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.						
	MI pk-	1	8,000			8,000	
	MI pk+	1	8,000			8,000	
	MD pk-	1	8,000			8,000	
							24,00
E12	p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.						
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02 Capítulo 2. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120						
E01	m3 Demolición de fábrica de mampostería.						
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.						
	Murete de protección MI	1	12,000	0,450	0,850	4,590	
	Murete de protección MD	1	30,000	0,450	0,900	12,150	
							16,74
E03	m3 Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.						
	Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Losa apoyo marco	1	3,000	3,000	0,200	1,800	
	Muro aletas marco	1	10,000	0,500	0,500	2,500	
	Muro nuevo MD pk+	1	5,000	0,500	1,500	3,750	
	Cuneta MI pk-	1	16,000	1,500	0,100	2,400	
							10,45
E14	m3 Excavación en desmonte sin clasificar.						
	Excavación en desmonte sin clasificar, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Mirador MD pk+	1	500,000		0,300	150,000	
							150,00
E15	m3 Excavación en desmonte en roca.						
	Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Ampliación cuneta MI pk-	1	12,000	1,000	1,000	12,000	
							12,00
E04	m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.						
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.						
	Losa apoyo marco	1	3,000	3,000	0,010	0,090	
	Marco	1	2,000	3,700		7,400	
	Cimentacion muro aletas marco	1	10,000	0,500	0,500	2,500	
	Coronación muro MD	1	40,000	0,500	0,100	2,000	
	Cimiento muro nuevo MD pk+	1	5,000	0,500	0,300	0,750	
	Ampliación de cuneta MI pk-	1	16,000	1,500	0,100	2,400	
	Ampliación de cuneta MI pk+	1	7,000	1,000	0,100	0,700	
	Losa ODT	1	6,100	1,550	0,200	1,891	
							17,73
E05	kg Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.						
	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.						
	Cimentacion muro aletas	1	10,000	7,000		70,000	
	Marco	1	337,050			337,050	
	Cimiento muro nuevo MD pk+	1	5,000	7,000		35,000	
							442,05
E49	m2 Encofrado plano en paramentos vistos.						
	Encofrado plano en paramentos vistos, incluso desencofrado y acopio de material.						
	Marco	1	33,600			33,600	
							33,60
E06	m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm						
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.						
	Losa apoyo	1	3,000	3,000		9,000	
	Coronación muro MD	1	40,000	0,600		24,000	
	Ampliación de cuneta MI pk-	1	20,000	1,500		30,000	
	Ampliación de cuneta MI pk+	1	7,000	1,000		7,000	
	Losa ODT	1	6,100	1,550		9,455	
							79,46
E07	m3 Mampostería colocada en alzados.						
	Mampostería colocada en alzados.						
	Muro aletas marco	2	5,000	0,500	3,000	15,000	
	Imposta marco	1	2,000	0,500	1,500	1,500	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Muro nuevo MD pk+	1	5,000	0,500	2,000	5,000	
	Murete transición ODT	1	0,500	1,500	1,200	0,900	
							22,40
E18	m3 Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.						
	Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.						
	Relleno trasdós marco	2	5,000	2,000	3,000	60,000	
	Relleno encima marco	1	2,000	2,000	1,500	6,000	
	Ampliación calzada MI	1	35,000	1,800	0,300	18,900	
	Mirador MD pk+	1	500,000		0,300	150,000	
	Trasdós muro nuevo MD pk+	1	18,000		2,000	36,000	
							270,90
E19	m²cmfresado de pavimento bituminoso.						
	Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.						
	Juntas trasnversales	2	5,500	1,500	5,000	82,500	
	Junta longitudinal MI	1	35,000	1,000	5,000	175,000	
	Junta longitudinal MD	1	42,000	1,000	5,000	210,000	
							467,50
E20	t Emulsión ECI empleada en riego de imprimación.						
	Emulsión ECI empleada en riego de imprimación, según artículo 530 del PG-3.						
	Mirador MD pk+	1	500,000	0,001		0,500	
	Ampliación calzada MI	1	60,000	0,001		0,060	
							0,56
E21	t Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia.						
	Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.						
	Calzada	1	510,000	0,001		0,510	
							0,51
E22	t Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.						
	Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.						
	Calzada	1	510,000	0,050	2,500	63,750	
	Mirador MD pk+	1	500,000	0,100	2,500	125,000	
	Ampliación calzada MI	1	60,000	0,070	2,500	10,500	
							199,25
E23	t Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.						
	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.						
	Calzada	1	63,750	0,045		2,869	
	Mirador MD pk+	1	125,000	0,045		5,625	
	Ampliación calzada MI	1	10,500	0,045		0,473	
							8,97
E24	t Fíller de aportación compuesto por cal.						
	Fíller de aportación compuesto por cal.						
	Calzada	1	63,750	0,051		3,251	
	Mirador MD pk+	1	125,000	0,051		6,375	
	Ampliación calzada MI	1	10,500	0,051		0,536	
							10,16
E09	u Desmontaje de señal vertical.						
	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.						
		4				4,000	
							4,00
E11	m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.						
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.						
	Murete MI	1	12,000			12,000	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Murete MD	1	30,000			30,000	
							42,00
E25	m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.						
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.						
	MI pk-	1	16,000			16,000	
	MI pk+	1	4,000			4,000	
							20,00
E26	m Suministro y colocación de barandilla ornamental de madera.						
	Suministro y colocación de barandilla ornamental de madera.						
	Mirador MD pk+	1	18,000			18,000	
							18,00
E10	m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.						
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.						
		2	100,000			200,000	
							200,00
E28	p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.						
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03 Capítulo 3. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530						
E01	m3 Demolición de fábrica de mampostería.						
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.						
	Murete de protección MI	1	25,000	0,500	0,700	8,750	
	Murete de protección MD	1	40,000	0,500	0,800	16,000	
	Coronación muro MD pk-	1	21,000	0,500	0,100	1,050	
							25,80
E03	m3 Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.						
	Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Muro nuevo MI pk-	1	3,000	0,500	0,300	0,450	
	Muro nuevo MI pk+	1	7,000	0,500	0,300	1,050	
	Ampliación de cuneta MI pk-	1	12,000	2,000	0,200	4,800	
	Ampliación de cuneta MI pk+	1	15,000	1,500	0,150	3,375	
							9,68
E04	m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.						
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.						
	Cimiento muro nuevo MI pk-	1	3,000	0,500	0,300	0,450	
	Cimiento muro nuevo MI pk+	1	4,000	0,500	0,300	0,600	
	Coronación muro MD	1	60,000	0,500	0,100	3,000	
	Coronación muro MI	1	14,000	0,500	0,100	0,700	
	Ampliación de cuneta MI pk-	1	12,000	2,000	0,200	4,800	
	Ampliación de cuneta MI pk+	1	15,000	1,500	0,150	3,375	
							12,93
E05	kg Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.						
	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.						
	Cimiento muro nuevo MI pk-	1	3,000	7,000		21,000	
	Cimiento muro nuevo MI pk+	1	4,000	7,000		28,000	
							49,00
E06	m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm						
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.						
	Coronación muro MD	1	60,000	0,500		30,000	
	Coronación muro MI	1	14,000	0,500		7,000	
	Ampliación de cuneta MI pk-	1	12,000	2,000		24,000	
	Ampliación de cuneta MI pk+	1	15,000	1,500		22,500	
							83,50
E07	m3 Mampostería colocada en alzados.						
	Mampostería colocada en alzados.						
	Muro nuevo MI pk-	1	3,000	0,500	2,000	3,000	
	Muro nuevo MI pk-	1	4,000	0,500	2,500	5,000	
							8,00
E18	m3 Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.						
	Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.						
	Trasdós muro nuevo MI pk-	1	3,000	2,000	2,000	12,000	
	Trasdós muro nuevo MI pk-	1	4,000	1,500	2,500	15,000	
							27,00
E19	m²cmfresado de pavimento bituminoso.						
	Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.						
	Juntas transversales	2	6,500	1,500	5,000	97,500	
							97,50
E21	t Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia.						
	Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.						
	Calzada y ampliación	1	540,000	0,001		0,540	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							0,54
E22	t Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.						
	Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.						
	Calzada y ampliación	1	540,000	0,050	2,500	67,500	
							67,50
E23	t Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.						
	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.						
	Calzada y ampliación	1	67,500	0,045		3,038	
							3,04
E24	t Fíller de aportación compuesto por cal.						
	Fíller de aportación compuesto por cal.						
	Calzada	1	67,500	0,051		3,443	
							3,44
E08	m Desmontaje de barrera metálica.						
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.						
	MI pk+	1	12,000			12,000	
	MD pk-	1	20,000			20,000	
							32,00
E09	u Desmontaje de señal vertical.						
	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.						
		4				4,000	
							4,00
E11	m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.						
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.						
	MI	1	16,000			16,000	
	MD	1	60,000			60,000	
							76,00
E25	m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.						
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.						
	MD pk-	1	8,000			8,000	
	MI pk+	1	8,000			8,000	
	MI pk-	1	4,000			4,000	
							20,00
E10	m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.						
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.						
		2	100,000			200,000	
							200,00
E29	p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.						
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 Capítulo 4. ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690						
E01	m3 Demolición de fábrica de mampostería.						
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.						
	Murete de protección MD pk-	1	10,000	0,500	0,650	3,250	
	Murete de protección MD pk+	1	26,000	0,500	0,750	9,750	
	Coronación muro MI	1	28,000	0,500	0,100	1,400	
							14,40
E14	m3 Excavación en desmonte sin clasificar.						
	Excavación en desmonte sin clasificar, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	MD pk-	1	24,000		0,300	7,200	
	MI pk+	1	36,000		0,300	10,800	
							18,00
E04	m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.						
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.						
	Coronación muro MI	1	28,000	0,500	0,100	1,400	
	Coronación muro MD	1	36,000	0,500	0,100	1,800	
	Ampliación cuña MD pk-	1	24,000		0,200	4,800	
	Ampliación cuña MI pk+	1	36,000		0,200	7,200	
							15,20
E06	m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm						
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.						
	Coronación muro MI	1	28,000	0,500		14,000	
	Coronación muro MD	1	36,000	0,500		18,000	
	Ampliación cuña MD pk-	1	24,000			24,000	
	Ampliación cuña MI pk+	1	36,000			36,000	
							92,00
E08	m Desmontaje de barrera metálica.						
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.						
	MI	1	28,000			28,000	
							28,00
E11	m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.						
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.						
	MI	1	28,000			28,000	
	MD	1	36,000			36,000	
							64,00
E25	m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.						
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.						
	MD pk-	1	8,000			8,000	
	MI pk+	1	4,000			4,000	
							12,00
E10	m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.						
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.						
		2	100,000			200,000	
							200,00
E30	p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.						
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 Capítulo 5. MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610						
E31	**m2 Desbroce en toda clase de terreno.**						
	Desbroce en toda clase de terreno, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero o acopio de los productos resultantes.						
	Desmonte en pk 7+350 MI	1	750,000			750,000	
							750,00
E14	**m3 Excavación en desmonte sin clasificar.**						
	Excavación en desmonte sin clasificar, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Desmonte en pk 7+350 MI	1	900,000		0,300	270,000	
							270,00
E15	**m3 Excavación en desmonte en roca.**						
	Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Desmonte en pk 7+350 MI	1	225,000		1,500	337,500	
							337,50
E32	**m3 Excavación mecánica en formación de cuneta terriza.**						
	Excavación mecánica en formación de cuneta terriza de pie de terraplén o desmonte, incluso transporte a vertedero.						
	MD pk 7+480 a 7+610	1	140,000	1,500	0,150	31,500	
							31,50
E33	**m Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular.**						
	Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular y 1,5 m de desarrollo, con hormigón HM-20 y 10 cm de espesor, incluso líquido de curado y parte proporcional de juntas y conexiones.						
	MD pk 7+480 a 7+610	1	140,000			140,000	
							140,00
E34	**p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.**						
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06 Capítulo 6. MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230						
E01	**m3 Demolición de fábrica de mampostería.**						
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.						
	Banquetas MI	1	9,000	0,400	0,700	2,520	
	Banquetas MD	1	11,000	0,400	0,800	3,520	
	Banquetas MD pk+	1	21,000	0,400	0,750	6,300	
	Banquetas MD pk++	1	11,000	0,400	0,750	3,300	
	Tramo entre banquetas	1	30,000	0,400	0,100	1,200	
							16,84
E02	**u Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.**						
	Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.						
	MI pk-	1	1,000			1,000	
							1,00
E15	**m3 Excavación en desmonte en roca.**						
	Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	MI	1	2,000	4,000	0,700	5,600	
							5,60
E04	**m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.**						
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.						
	Coronación muro MI	1	20,000	0,500	0,100	1,000	
	Coronación muro MD	1	92,000	0,500	0,100	4,600	
							5,60
E06	**m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm**						
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.						
	Coronación muro MI	1	20,000	0,500		10,000	
	Coronación muro MD	1	92,000	0,500		46,000	
							56,00
E08	**m Desmontaje de barrera metálica.**						
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.						
	MI	1	12,000			12,000	
	MD	1	40,000			40,000	
							52,00
E11	**m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.**						
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.						
	MI	1	20,000			20,000	
	MD	1	90,000			90,000	
							110,00
E25	**m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.**						
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.						
	MD pk-	1	12,000			12,000	
							12,00
E10	**m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.**						
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.						
		2	150,000			300,000	
							300,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E37	p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.						
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 07 Capítulo 7. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970						
E01	m3 Demolición de fábrica de mampostería.						
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.						
	Coronación de muro MI	1	12,000	0,500	0,300	1,800	
	Coronación de muro MD	1	34,000	0,500	0,800	13,600	
							15,40
E03	m3 Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.						
	Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Losa apoyo marco	1	3,000	5,000	0,200	3,000	
	Muro aletas marco	1	7,000	0,500	0,500	1,750	
	Ampliación calzada MI pk-	1	37,500		0,300	11,250	
	Ampliación calzada MI pk+	1	35,000		0,300	10,500	
							26,50
E15	m3 Excavación en desmonte en roca.						
	Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Curva pk 19+000	1	85,000		1,000	85,000	
							85,00
E35	m2 Reperfilado de taludes en tierra.						
	Reperfilado de taludes en tierra.						
	MI	1	85,000			85,000	
							85,00
E32	m3 Excavación mecánica en formación de cuneta terriza.						
	Excavación mecánica en formación de cuneta terriza de pie de terraplén o desmonte, incluso transporte a vertedero.						
	MI pk-	1	27,000	1,500	0,150	6,075	
	MI pk+	1	47,000	1,500	0,150	10,575	
							16,65
E04	m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.						
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.						
	Losa apoyo marco	1	3,000	5,000	0,100	1,500	
	Marco	1	2,000	4,870		9,740	
	Cimentacion muro aletas marco	1	7,000	0,500	0,500	1,750	
	Coronación muro MI	1	12,000	0,500	0,100	0,600	
	Coronación muro MD	1	34,000	0,500	0,100	1,700	
	Losa ODT	1	6,000	3,000	0,200	3,600	
							18,89
E05	kg Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.						
	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.						
	Cimentacion muro aletas marco	1	7,000	12,000		84,000	
	Marco	1	542,430			542,430	
	Cimiento muro nuevo MD pk+	1	5,000	7,000		35,000	
							661,43
E49	m2 Encofrado plano en paramentos vistos.						
	Encofrado plano en paramentos vistos, incluso desencofrado y acopio de material.						
	Marco	1	37,500			37,500	
							37,50
E06	m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm						
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.						
	Losa apoyo marco	1	3,000	3,000		9,000	
	Coronación muro MI	1	12,000	0,500		6,000	
	Coronación muro MD	1	34,000	0,500		17,000	
	Losa ODT	1	6,000	3,000		18,000	
							50,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E07	m3 Mampostería colocada en alzados.						
	Mampostería colocada en alzados.						
	Muro aletas marco	2	3,000	0,500	5,000	15,000	
	Imposta marco	1	3,500	0,500	2,000	3,500	
	Muro MD	1	34,000	0,500	0,800	13,600	
							32,10
E33	m Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular.						
	Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular y 1,5 m de desarrollo, con hormigón HM-20 y 10 cm de espesor, incluso líquido de curado y parte proporcional de juntas y conexiones.						
	MI pk-	1	27,000			27,000	
	MI pk+	1	47,000			47,000	
							74,00
E18	m3 Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.						
	Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.						
	Relleno trasdós marco	2	3,000	2,500	5,000	75,000	
	Relleno encima marco	1	3,500	2,500	2,000	17,500	
	Ampliación calzada zona central	1	75,000		0,300	22,500	
	Ampliación calzada MI pk-	1	37,500		0,300	11,250	
	Ampliación calzada MI pk+	2	35,000		0,300	21,000	
							147,25
E19	m²crfresado de pavimento bituminoso.						
	Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.						
	Juntas transversales	2	6,500	1,500	5,000	97,500	
	Junta longitudinal	1	40,000	1,000	5,000	200,000	
							297,50
E20	t Emulsión ECI empleada en riego de imprimación.						
	Emulsión ECI empleada en riego de imprimación, según artículo 530 del PG-3.						
	Ampliación calzada MI	1	75,000	0,001		0,075	
							0,08
E21	t Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia.						
	Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.						
	Calzada	1	330,000	0,001		0,330	
							0,33
E22	t Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.						
	Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.						
	Calzada	1	330,000	0,050	2,500	41,250	
	Ampliación calzada MI	1	75,000	0,070	2,500	13,125	
	Ampliación calzada MI pk-	1	37,500	0,070	2,500	6,563	
	Ampliación calzada MI pk+	1	35,000	0,070	2,500	6,125	
							67,06
E23	t Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.						
	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.						
	Calzada	1	41,250	0,045		1,856	
	Ampliación calzada MI	1	13,130	0,045		0,591	
	Ampliación calzada MI pk-	1	6,560	0,045		0,295	
	Ampliación calzada MI pk+	1	6,130	0,045		0,276	
							3,02
E24	t Fíller de aportación compuesto por cal.						
	Fíller de aportación compuesto por cal.						
	Calzada	1	41,250	0,051		2,104	
	Ampliación calzada MI	1	13,130	0,051		0,670	
	Ampliación calzada MI pk-	1	6,560	0,051		0,335	
	Ampliación calzada MI pk+	1	6,130	0,051		0,313	
							3,42

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E08	m Desmontaje de barrera metálica.						
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.						
	MI	1	20,000			20,000	
	MD	1	56,000			56,000	
							76,00
E09	u Desmontaje de señal vertical.						
	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.						
		4				4,000	
							4,00
E11	m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.						
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.						
	Muro MI	1	12,000			12,000	
	Muro MD	1	36,000			36,000	
							48,00
E25	m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.						
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.						
	MI	1	8,000			8,000	
	MD	1	28,000			28,000	
							36,00
E10	m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.						
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.						
		2	100,000			200,000	
							200,00
E43	p.a. Partida de abono íntegro para mantenimiento de tráfico.						
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 08 Capítulo 8. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720						
E01	**m3 Demolición de fábrica de mampostería.**						
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.						
	Coronación de muro MI	1	8,000	0,500	1,000	4,000	
							4,00
E03	**m3 Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.**						
	Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Zapatas apoyo viga	2	2,000	2,000	2,000	16,000	
	Cuña MI pk-	1	23,000		0,150	3,450	
	Cuneta MI pk+	1	10,000	1,500	0,150	2,250	
							21,70
E50	**m Ejecución de micropilote 225 mm**						
	Ejecución de micropilote con revestimiento en toda su longitud, con diámetro de perforación 225 mm y armadura tubular N-80 152/9 mm, con límite elástico 5.600 Kp/cm2, inyección primaria con cemento 42,5N hasta 40 Kg/ml, con relación a/c=0,5. Incluida implantación de equipos.						
	MI pk-	3	17,000			51,000	
	MI pk+	3	17,000			51,000	
							102,00
E04	**m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.**						
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.						
	Zapatas apoyo viga	2	1,000	2,800	1,100	6,160	
	Capa de compresión	1	8,000	1,500	0,100	1,200	
	Losa de ampliación	1	8,000	1,500	0,200	2,400	
	Cuña MI pk-	1	23,000		0,100	2,300	
	Cuneta MI pk+	1	10,000	1,500	0,100	1,500	
							13,56
E05	**kg Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.**						
	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.						
	Zapatas apoyo viga	2	304,000			608,000	
	Losa de ampliación	1	155,690			155,690	
	Pernos	8	0,356			2,848	
							766,54
E06	**m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm**						
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.						
	Cuña MI pk-	1	23,000			23,000	
	Cuneta MI pk+	1	10,000	1,500		15,000	
							38,00
E45	**m Acero laminado estructural S235JR en pieza compuesta de perfiles**						
	Acero laminado estructural S235JR en pieza compuesta de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, según norma UNE EN 10025, totalmente acabado.						
	Viga HEB 550	1	8,000	203,980		1.631,840	
	Travesaños IPN 180	10	1,880	22,450		422,060	
							2.053,90
E45B	**m Acero laminado estructural S275JR en pieza compuesta de placas**						
	Acero laminado estructural S275JR en pieza compuesta de placas, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, según norma UNE EN 10025, totalmente acabado.						
	Placas de anclaje	2	0,006	7.850,000		94,200	
							94,20
E46	**m2 Formación de encofrado perdido entre perfiles metálicos.**						
	Formación de encofrado perdido entre perfiles metálicos.						
		1	8,000	1,500		12,000	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							12,00
E19	**m²cmfresado de pavimento bituminoso.**						
	Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.						
	Juntas transversales	2	6,500	1,500	5,000	97,500	
	Junta longitudinal	1	9,000	1,000	5,000	45,000	
							142,50
E21	**t Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia.**						
	Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.						
	Calzada y ampliación	1	320,000	0,001		0,320	
							0,32
E22	**t Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.**						
	Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.						
		1	320,000	0,050	2,500	40,000	
							40,00
E23	**t Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.**						
	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.						
	Calzada y ampliación	1	40,000	0,045		1,800	
							1,80
E24	**t Fíller de aportación compuesto por cal.**						
	Fíller de aportación compuesto por cal.						
	Calzada y ampliación	1	40,000	0,051		2,040	
							2,04
E08	**m Desmontaje de barrera metálica.**						
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.						
	MI	1	8,000			8,000	
							8,00
E09	**u Desmontaje de señal vertical.**						
	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.						
		4				4,000	
							4,00
E11	**m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.**						
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.						
	MI	1	9,000			9,000	
							9,00
E25	**m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.**						
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.						
	MI	1	8,000			8,000	
							8,00
E10	**m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.**						
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.						
		2	100,000			200,000	
							200,00
E48	**p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento de tráfico.**						
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 09 Capítulo 9. SEGURIDAD Y SALUD						
ESS	Seguridad y salud						
	Seguridad y salud						
							1,00

4.2 CUADRO DE PRECIOS

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	E01	m3	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.	VEINTE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	20,24
0002	E02	u	Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.	MIL EUROS con UN CÉNTIMOS	1.000,01
0003	E03	m3	Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.	CUATRO EUROS	4,00
0004	E04	m3	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.	SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	69,88
0005	E05	kg	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.	UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	1,13
0006	E06	m2	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.	DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,66
0007	E07	m3	Mampostería colocada en alzados.	DOSCIENTOS CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	205,82
0008	E08	m	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.	ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	11,23
0009	E09	u	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.	DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	10,27
0010	E10	m	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.	CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	0,72
0011	E11	m	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.	SETENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	73,01
0012	E12	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.	SEISCIENTOS EUROS	600,00
0013	E14	m3	Excavación en desmonte sin clasificar, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.	DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2,95
0014	E15	m3	Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.	DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	16,43
0015	E18	m3	Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.	VEINTITRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	23,80

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0016	E19	m²cm	Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.	CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,75
0017	E20	t	Emulsión ECI empleada en riego de imprimación, según artículo 530 del PG-3.	TRESCIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	302,55
0018	E21	t	Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.	DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	271,78
0019	E22	t	Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.	CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	43,25
0020	E23	t	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.	CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	490,28
0021	E24	t	Fíller de aportación compuesto por cal.	SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	65,41
0022	E25	m	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.	VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	29,35
0023	E26	m	Suministro y colocación de barandilla ornamental de madera.	SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	68,36
0024	E28	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.	DOS MIL QUINIENTOS EUROS	2.500,00
0025	E29	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.	MIL CIEN EUROS	1.100,00
0026	E30	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.	SEISCIENTOS EUROS	600,00
0027	E31	m2	Desbroce en toda clase de terreno, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero o acopio de los productos resultantes.	CERO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0,49
0028	E32	m3	Excavación mecánica en formación de cuneta terriza de pie de terraplén o desmonte, incluso transporte a vertedero.	DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,68
0029	E33	m	Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular y 1,5 m de desarrollo, con hormigón HM-20 y 10 cm de espesor, incluso líquido de curado y parte proporcional de juntas y conexiones.	VEINTE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	20,89
0030	E34	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.	SEISCIENTOS EUROS	600,00
0031	E35	m2	Reperfilado de taludes en tierra.	UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	1,25

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0032	E37	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.		600,00
				SEISCIENTOS EUROS	
0033	E43	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.		2.500,00
				DOS MIL QUINIENTOS EUROS	
0034	E45	m	Acero laminado estructural S235JR en pieza compuesta de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, según norma UNE EN 10025, totalmente acabado.		3,77
				TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0035	E45B	m	Acero laminado estructural S275JR en pieza compuesta de placas, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, según norma UNE EN 10025, totalmente acabado.		4,24
				CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
0036	E46	m2	Formación de encofrado perdido entre perfiles metálicos.		18,50
				DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0037	E48	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.		3.238,19
				TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
0038	E49	m2	Encofrado plano en paramentos vistos, incluso desencofrado y acopio de material.		31,94
				TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0039	E50	m	Ejecución de micropilote con revestimiento en toda su longitud, con diámetro de perforación 225 mm y armadura tubular N-80 152/9 mm, con límite elástico 5.600 Kp/cm2, inyección primaria con cemento 42,5N hasta 40 Kg/ml, con relación a/c=0,5. Incluida implantación de equipos.		102,92
				CIENTO DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0040	ESS		Seguridad y salud		3.685,94
				TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
0001	E01	m3	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.		
				Mano de obra	0,78
				Maquinaria	10,83
				Resto de obra y materiales	8,63
				TOTAL PARTIDA	20,24
0002	E02	u	Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.		
				Mano de obra	118,11
				Maquinaria	825,30
				Resto de obra y materiales	56,60
				TOTAL PARTIDA	1.000,01
0003	E03	m3	Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.		
				Mano de obra	0,20
				Maquinaria	3,40
				Resto de obra y materiales	0,40
				TOTAL PARTIDA	4,00
0004	E04	m3	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.		
				Mano de obra	4,66
				Maquinaria	2,50
				Resto de obra y materiales	62,72
				TOTAL PARTIDA	69,88
0005	E05	kg	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.		
				Mano de obra	0,18
				Maquinaria	0,07
				Resto de obra y materiales	0,88
				TOTAL PARTIDA	1,13
0006	E06	m2	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.		
				Mano de obra	0,25
				Maquinaria	0,16
				Resto de obra y materiales	2,25
				TOTAL PARTIDA	2,66
0007	E07	m3	Mampostería colocada en alzados.		
				Mano de obra	135,46
				Maquinaria	21,55
				Resto de obra y materiales	48,81
				TOTAL PARTIDA	205,82
0008	E08	m	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.		
				Mano de obra	4,82
				Maquinaria	5,77
				Resto de obra y materiales	0,64
				TOTAL PARTIDA	11,23
0009	E09	u	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.		
				Mano de obra	5,46
				Maquinaria	2,36
				Resto de obra y materiales	2,45
				TOTAL PARTIDA	10,27

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
0010	E10	m	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.		
				Mano de obra	0,28
				Maquinaria	0,16
				Resto de obra y materiales	0,28
				TOTAL PARTIDA	0,72
0011	E11	m	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.		
				Mano de obra	0,81
				Maquinaria	57,08
				Resto de obra y materiales	15,12
				TOTAL PARTIDA	73,01
0012	E12	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.		
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA	600,00
0013	E14	m3	Excavación en desmonte sin clasificar, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.		
				Mano de obra	0,08
				Maquinaria	2,63
				Resto de obra y materiales	0,24
				TOTAL PARTIDA	2,95
0014	E15	m3	Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.		
				Mano de obra	0,25
				Maquinaria	15,25
				Resto de obra y materiales	0,93
				TOTAL PARTIDA	16,43
0015	E18	m3	Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.		
				Mano de obra	1,28
				Maquinaria	6,41
				Resto de obra y materiales	16,11
				TOTAL PARTIDA	23,80
0016	E19	m²cm	Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.		
				Mano de obra	0,05
				Maquinaria	0,59
				Resto de obra y materiales	0,11
				TOTAL PARTIDA	0,75
0017	E20	t	Emulsión ECI empleada en riego de imprimación, según artículo 530 del PG-3.		
				Mano de obra	0,18
				Maquinaria	1,25
				Resto de obra y materiales	301,12
				TOTAL PARTIDA	302,55
0018	E21	t	Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.		
				Mano de obra	0,18
				Maquinaria	1,22
				Resto de obra y materiales	270,38
				TOTAL PARTIDA	271,78

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0019	E22	t	Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.	
			Mano de obra	0,46
			Maquinaria	34,99
			Resto de obra y materiales	7,80
			TOTAL PARTIDA	43,25
0020	E23	t	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.	
			Mano de obra	0,18
			Resto de obra y materiales	490,10
			TOTAL PARTIDA	490,28
0021	E24	t	Fíller de aportación compuesto por cal.	
			Mano de obra	0,18
			Resto de obra y materiales	65,23
			TOTAL PARTIDA	65,41
0022	E25	m	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.	
			Mano de obra	3,34
			Maquinaria	1,99
			Resto de obra y materiales	24,02
			TOTAL PARTIDA	29,35
0023	E26	m	Suministro y colocación de barandilla ornamental de madera.	
			Mano de obra	0,81
			Maquinaria	30,74
			Resto de obra y materiales	36,81
			TOTAL PARTIDA	68,36
0024	E28	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	2.500,00
0025	E29	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1.100,00
0026	E30	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	600,00
0027	E31	m2	Desbroce en toda clase de terreno, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero o acopio de los productos resultantes.	
			Mano de obra	0,08
			Maquinaria	0,38
			Resto de obra y materiales	0,03
			TOTAL PARTIDA	0,49
0028	E32	m3	Excavación mecánica en formación de cuneta terriza de pie de terraplén o desmonte, incluso transporte a vertedero.	
			Mano de obra	0,08
			Maquinaria	2,45
			Resto de obra y materiales	0,15
			TOTAL PARTIDA	2,68

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0029	E33	m	Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular y 1,5 m de desarrollo, con hormigón HM-20 y 10 cm de espesor, incluso líquido de curado y parte proporcional de juntas y conexiones.	
			Mano de obra	0,80
			Maquinaria	5,72
			Resto de obra y materiales	14,37
			TOTAL PARTIDA	20,89
0030	E34	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	600,00
0031	E35	m2	Reperfilado de taludes en tierra.	
			Mano de obra	0,05
			Maquinaria	1,13
			Resto de obra y materiales	0,07
			TOTAL PARTIDA	1,25
0032	E37	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	600,00
0033	E43	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	2.500,00
0034	E45	m	Acero laminado estructural S235JR en pieza compuesta de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, según norma UNE EN 10025, totalmente acabado.	
			Mano de obra	0,67
			Maquinaria	0,34
			Resto de obra y materiales	2,76
			TOTAL PARTIDA	3,77
0035	E45B	m	Acero laminado estructural S275JR en pieza compuesta de placas, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, según norma UNE EN 10025, totalmente acabado.	
			Mano de obra	0,67
			Maquinaria	0,34
			Resto de obra y materiales	3,23
			TOTAL PARTIDA	4,24
0036	E46	m2	Formación de encofrado perdido entre perfiles metálicos.	
			Mano de obra	10,71
			Maquinaria	2,27
			Resto de obra y materiales	5,52
			TOTAL PARTIDA	18,50
0037	E48	p.a.	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	3.238,19
0038	E49	m2	Encofrado plano en paramentos vistos, incluso desencofrado y acopio de material.	
			Mano de obra	10,71
			Maquinaria	7,96
			Resto de obra y materiales	13,27
			TOTAL PARTIDA	31,94

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
0039	E50	m	Ejecución de micropilote con revestimiento en toda su longitud, con diámetro de perforación 225 mm y armadura tubular N-80 152/9 mm, con límite elástico 5.600 Kp/cm2, inyección primaria con cemento 42,5N hasta 40 Kg/ml, con relación a/c=0,5. Incluida implantación de equipos.		
				Mano de obra.....	19,47
				Maquinaria.....	40,00
				Resto de obra y materiales.....	43,45
				TOTAL PARTIDA.....	102,92
0040	ESS		Seguridad y salud		
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA.....	3.685,94

4.3 PRESUPUESTOS

4.3.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 Capítulo 1. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740								
E01	m3 Demolición de fábrica de mampostería.								
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.								
	Murete de protección MI	1	31,000	0,450	0,450	6,278			
	Murete de protección MD	1	23,000	0,400	0,500	4,600			
							10,88	20,24	220,21
E02	u Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.								
	Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.								
	MD pk+	1				1,000			
							1,00	1.000,01	1.000,01
E03	m3 Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.								
	Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.								
	Muro nuevo MD pk+	1	5,000	0,500	2,000	5,000			
	Ampliación cuneta MI pk-	1	20,000	1,500	0,200	6,000			
	Ampliación cuneta MD pk-	1	20,000	1,000	0,200	4,000			
	Ampliación cuneta MI pk+	1	20,000	1,500	0,100	3,000			
	Ampliación cuneta MD pk+	1	35,000	1,000	0,200	7,000			
							25,00	4,00	100,00
E18	m3 Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.								
	Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.								
	Ampliación cuneta MI pk+	1	12,000	1,000	1,000	12,000			
	Ampliación cuneta MD pk+	1	6,000	1,000	1,000	6,000			
							18,00	23,80	428,40
E04	m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.								
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.								
	Coronación muro MI	1	31,000	0,450	0,100	1,395			
	Coronación muro MD	1	18,000	0,400	0,100	0,720			
	Cimiento muro nuevo MD pk+	1	5,000	0,500	0,300	0,750			
	Ampliación cuneta MI pk-	1	20,000	1,500	0,200	6,000			
	Ampliación cuneta MD pk-	1	20,000	1,000	0,200	4,000			
	Ampliación cuneta MI pk+	1	20,000	1,500	0,100	3,000			
	Ampliación cuneta MD pk+	1	35,000	1,000	0,200	7,000			
							22,87	69,88	1.598,16
E05	kg Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.								
	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.								
	Cimiento muro nuevo MD pk+	1	5,000	7,000		35,000			
							35,00	1,13	39,55
E06	m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm								
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.								
	Coronación muro MI	1	31,000	0,450		13,950			
	Coronación muro MD	1	18,000	0,400		7,200			
	Ampliación cuneta MI pk-	1	20,000	1,500		30,000			
	Ampliación cuneta MD pk-	1	20,000	1,000		20,000			
	Ampliación cuneta MI pk+	1	20,000	1,500		30,000			
	Ampliación cuneta MD pk+	1	35,000	1,000		35,000			
							136,15	2,66	362,16
E07	m3 Mampostería colocada en alzados.								
	Mampostería colocada en alzados.								
	Muro nuevo MD pk+	1	5,000	0,500	1,500	3,750			
							3,75	205,82	771,83
E08	m Desmontaje de barrera metálica.								
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	MI pk+	1	20,000			20,000			
							20,00	11,23	224,60
E09	u Desmontaje de señal vertical.								
	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.								
		4				4,000			
							4,00	10,27	41,08
E10	m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.								
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.								
		2	100,000			200,000			
							200,00	0,72	144,00
E11	m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.								
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.								
	Murete MI	1	31,000			31,000			
	Murete MD	1	18,000			18,000			
	Muro nuevo MD pk+	1	5,000			5,000			
							54,00	73,01	3.942,54
E25	m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.								
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.								
	MI pk-	1	8,000			8,000			
	MI pk+	1	8,000			8,000			
	MD pk-	1	8,000			8,000			
							24,00	29,35	704,40
E12	p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.								
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.								
							1,00	600,00	600,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 Capítulo 1. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740.....								10.176,94

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 Capítulo 2. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120								
E01	m3 Demolición de fábrica de mampostería.								
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.								
	Murete de protección MI	1	12,000	0,450	0,850	4,590			
	Murete de protección MD	1	30,000	0,450	0,900	12,150			
							16,74	20,24	338,82
E03	m3 Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.								
	Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.								
	Losa apoyo marco	1	3,000	3,000	0,200	1,800			
	Muro aletas marco	1	10,000	0,500	0,500	2,500			
	Muro nuevo MD pk+	1	5,000	0,500	1,500	3,750			
	Cuneta MI pk-	1	16,000	1,500	0,100	2,400			
							10,45	4,00	41,80
E14	m3 Excavación en desmonte sin clasificar.								
	Excavación en desmonte sin clasificar, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.								
	Mirador MD pk+	1	500,000		0,300	150,000			
							150,00	2,95	442,50
E15	m3 Excavación en desmonte en roca.								
	Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.								
	Ampliación cuneta MI pk-	1	12,000	1,000	1,000	12,000			
							12,00	16,43	197,16
E04	m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.								
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.								
	Losa apoyo marco	1	3,000	3,000	0,010	0,090			
	Marco	1	2,000	3,700		7,400			
	Cimentacion muro aletas marco	1	10,000	0,500	0,500	2,500			
	Coronación muro MD	1	40,000	0,500	0,100	2,000			
	Cimiento muro nuevo MD pk+	1	5,000	0,500	0,300	0,750			
	Ampliación de cuneta MI pk-	1	16,000	1,500	0,100	2,400			
	Ampliación de cuneta MI pk+	1	7,000	1,000	0,100	0,700			
	Losa ODT	1	6,100	1,550	0,200	1,891			
							17,73	69,88	1.238,97
E05	kg Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.								
	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.								
	Cimentacion muro aletas	1	10,000	7,000		70,000			
	Marco	1	337,050			337,050			
	Cimiento muro nuevo MD pk+	1	5,000	7,000		35,000			
							442,05	1,13	499,52
E49	m2 Encofrado plano en paramentos vistos.								
	Encofrado plano en paramentos vistos, incluso desencofrado y acopio de material.								
	Marco	1	33,600			33,600			
							33,60	31,94	1.073,18
E06	m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm								
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.								
	Losa apoyo	1	3,000	3,000		9,000			
	Coronación muro MD	1	40,000	0,600		24,000			
	Ampliación de cuneta MI pk-	1	20,000	1,500		30,000			
	Ampliación de cuneta MI pk+	1	7,000	1,000		7,000			
	Losa ODT	1	6,100	1,550		9,455			
							79,46	2,66	211,36
E07	m3 Mampostería colocada en alzados.								
	Mampostería colocada en alzados.								
	Muro aletas marco	2	5,000	0,500	3,000	15,000			
	Imposta marco	1	2,000	0,500	1,500	1,500			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Muro nuevo MD pk+	1	5,000	0,500	2,000	5,000			
	Murete transición ODT	1	0,500	1,500	1,200	0,900			
							22,40	205,82	4.610,37
E18	m3 Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.								
	Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.								
	Relleno trasdós marco	2	5,000	2,000	3,000	60,000			
	Relleno encima marco	1	2,000	2,000	1,500	6,000			
	Ampliación calzada MI	1	35,000	1,800	0,300	18,900			
	Mirador MD pk+	1	500,000		0,300	150,000			
	Trasdós muro nuevo MD pk+	1	18,000		2,000	36,000			
							270,90	23,80	6.447,42
E19	m²cmfresado de pavimento bituminoso.								
	Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.								
	Juntas trasnversales	2	5,500	1,500	5,000	82,500			
	Junta longitudinal MI	1	35,000	1,000	5,000	175,000			
	Junta longitudinal MD	1	42,000	1,000	5,000	210,000			
							467,50	0,75	350,63
E20	t Emulsión ECI empleada en riego de imprimación.								
	Emulsión ECI empleada en riego de imprimación, según artículo 530 del PG-3.								
	Mirador MD pk+	1	500,000	0,001		0,500			
	Ampliación calzada MI	1	60,000	0,001		0,060			
							0,56	302,55	169,43
E21	t Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia.								
	Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.								
	Calzada	1	510,000	0,001		0,510			
							0,51	271,78	138,61
E22	t Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.								
	Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.								
	Calzada	1	510,000	0,050	2,500	63,750			
	Mirador MD pk+	1	500,000	0,100	2,500	125,000			
	Ampliación calzada MI	1	60,000	0,070	2,500	10,500			
							199,25	43,25	8.617,56
E23	t Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.								
	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.								
	Calzada	1	63,750	0,045		2,869			
	Mirador MD pk+	1	125,000	0,045		5,625			
	Ampliación calzada MI	1	10,500	0,045		0,473			
							8,97	490,28	4.397,81
E24	t Fíller de aportación compuesto por cal.								
	Fíller de aportación compuesto por cal.								
	Calzada	1	63,750	0,051		3,251			
	Mirador MD pk+	1	125,000	0,051		6,375			
	Ampliación calzada MI	1	10,500	0,051		0,536			
							10,16	65,41	664,57
E09	u Desmontaje de señal vertical.								
	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.								
		4				4,000			
							4,00	10,27	41,08
E11	m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.								
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.								
	Murete MI	1	12,000			12,000			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Murete MD	1	30,000			30,000			
							42,00	73,01	3.066,42
E25	m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.								
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.								
	MI pk-	1	16,000			16,000			
	MI pk+	1	4,000			4,000			
							20,00	29,35	587,00
E26	m Suministro y colocación de barandilla ornamental de madera.								
	Suministro y colocación de barandilla ornamental de madera.								
	Mirador MD pk+	1	18,000			18,000			
							18,00	68,36	1.230,48
E10	m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.								
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.								
		2	100,000			200,000			
							200,00	0,72	144,00
E28	p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.								
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.								
							1,00	2.500,00	2.500,00

TOTAL CAPÍTULO 02 Capítulo 2. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120..... 37.008,69

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 Capítulo 3. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530								
E01	m3 Demolición de fábrica de mampostería.								
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.								
	Murete de protección MI	1	25,000	0,500	0,700	8,750			
	Murete de protección MD	1	40,000	0,500	0,800	16,000			
	Coronación muro MD pk-	1	21,000	0,500	0,100	1,050			
							25,80	20,24	522,19
E03	m3 Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.								
	Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.								
	Muro nuevo MI pk-	1	3,000	0,500	0,300	0,450			
	Muro nuevo MI pk+	1	7,000	0,500	0,300	1,050			
	Ampliación de cuneta MI pk-	1	12,000	2,000	0,200	4,800			
	Ampliación de cuneta MI pk+	1	15,000	1,500	0,150	3,375			
							9,68	4,00	38,72
E04	m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.								
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.								
	Cimiento muro nuevo MI pk-	1	3,000	0,500	0,300	0,450			
	Cimiento muro nuevo MI pk+	1	4,000	0,500	0,300	0,600			
	Coronación muro MD	1	60,000	0,500	0,100	3,000			
	Coronación muro MI	1	14,000	0,500	0,100	0,700			
	Ampliación de cuneta MI pk-	1	12,000	2,000	0,200	4,800			
	Ampliación de cuneta MI pk+	1	15,000	1,500	0,150	3,375			
							12,93	69,88	903,55
E05	kg Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.								
	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.								
	Cimiento muro nuevo MI pk-	1	3,000	7,000		21,000			
	Cimiento muro nuevo MI pk+	1	4,000	7,000		28,000			
							49,00	1,13	55,37
E06	m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm								
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.								
	Coronación muro MD	1	60,000	0,500		30,000			
	Coronación muro MI	1	14,000	0,500		7,000			
	Ampliación de cuneta MI pk-	1	12,000	2,000		24,000			
	Ampliación de cuneta MI pk+	1	15,000	1,500		22,500			
							83,50	2,66	222,11
E07	m3 Mampostería colocada en alzados.								
	Mampostería colocada en alzados.								
	Muro nuevo MI pk-	1	3,000	0,500	2,000	3,000			
	Muro nuevo MI pk-	1	4,000	0,500	2,500	5,000			
							8,00	205,82	1.646,56
E18	m3 Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.								
	Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.								
	Trasdós muro nuevo MI pk-	1	3,000	2,000	2,000	12,000			
	Trasdós muro nuevo MI pk-	1	4,000	1,500	2,500	15,000			
							27,00	23,80	642,60
E19	m²cmfresado de pavimento bituminoso.								
	Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.								
	Juntas transversales	2	6,500	1,500	5,000	97,500			
							97,50	0,75	73,13
E21	t Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia.								
	Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.								
	Calzada y ampliación	1	540,000	0,001		0,540			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							0,54	271,78	146,76
E22	t Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.								
	Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.								
	Calzada y ampliación	1	540,000	0,050	2,500	67,500			
							67,50	43,25	2.919,38
E23	t Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.								
	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.								
	Calzada y ampliación	1	67,500	0,045		3,038			
							3,04	490,28	1.490,45
E24	t Fíller de aportación compuesto por cal.								
	Fíller de aportación compuesto por cal.								
	Calzada	1	67,500	0,051		3,443			
							3,44	65,41	225,01
E08	m Desmontaje de barrera metálica.								
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.								
	MI pk+	1	12,000			12,000			
	MD pk-	1	20,000			20,000			
							32,00	11,23	359,36
E09	u Desmontaje de señal vertical.								
	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.								
		4				4,000			
							4,00	10,27	41,08
E11	m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.								
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.								
	MI	1	16,000			16,000			
	MD	1	60,000			60,000			
							76,00	73,01	5.548,76
E25	m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.								
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.								
	MD pk-	1	8,000			8,000			
	MI pk+	1	8,000			8,000			
	MI pk-	1	4,000			4,000			
							20,00	29,35	587,00
E10	m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.								
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.								
		2	100,000			200,000			
							200,00	0,72	144,00
E29	p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.								
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.								
							1,00	1.100,00	1.100,00

TOTAL CAPÍTULO 03 Capítulo 3. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530..... 16.666,03

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 Capítulo 4. ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690								
E01	m3 Demolición de fábrica de mampostería.								
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.								
	Murete de protección MD pk-	1	10,000	0,500	0,650	3,250			
	Murete de protección MD pk+	1	26,000	0,500	0,750	9,750			
	Coronación muro MI	1	28,000	0,500	0,100	1,400			
							14,40	20,24	291,46
E14	m3 Excavación en desmonte sin clasificar.								
	Excavación en desmonte sin clasificar, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.								
	MD pk-	1	24,000		0,300	7,200			
	MI pk+	1	36,000		0,300	10,800			
							18,00	2,95	53,10
E04	m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.								
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.								
	Coronación muro MI	1	28,000	0,500	0,100	1,400			
	Coronación muro MD	1	36,000	0,500	0,100	1,800			
	Ampliación cuña MD pk-	1	24,000		0,200	4,800			
	Ampliación cuña MI pk+	1	36,000		0,200	7,200			
							15,20	69,88	1.062,18
E06	m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm								
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.								
	Coronación muro MI	1	28,000	0,500		14,000			
	Coronación muro MD	1	36,000	0,500		18,000			
	Ampliación cuña MD pk-	1	24,000			24,000			
	Ampliación cuña MI pk+	1	36,000			36,000			
							92,00	2,66	244,72
E08	m Desmontaje de barrera metálica.								
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.								
	MI	1	28,000			28,000			
							28,00	11,23	314,44
E11	m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.								
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.								
	MI	1	28,000			28,000			
	MD	1	36,000			36,000			
							64,00	73,01	4.672,64
E25	m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.								
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.								
	MD pk-	1	8,000			8,000			
	MI pk+	1	4,000			4,000			
							12,00	29,35	352,20
E10	m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.								
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.								
		2	100,000			200,000			
							200,00	0,72	144,00
E30	p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.								
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.								
							1,00	600,00	600,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 04 Capítulo 4. ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690.....								7.734,74

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 Capítulo 5. MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610								
E31	m2 Desbroce en toda clase de terreno.								
	Desbroce en toda clase de terreno, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero o acopio de los productos resultantes.								
	Desmonte en pk 7+350 MI	1	750,000			750,000			
							750,00	0,49	367,50
E14	m3 Excavación en desmonte sin clasificar.								
	Excavación en desmonte sin clasificar, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.								
	Desmonte en pk 7+350 MI	1	900,000		0,300	270,000			
							270,00	2,95	796,50
E15	m3 Excavación en desmonte en roca.								
	Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.								
	Desmonte en pk 7+350 MI	1	225,000		1,500	337,500			
							337,50	16,43	5.545,13
E32	m3 Excavación mecánica en formación de cuneta terriza.								
	Excavación mecánica en formación de cuneta terriza de pie de terraplén o desmonte, incluso transporte a vertedero.								
	MD pk 7+480 a 7+610	1	140,000	1,500	0,150	31,500			
							31,50	2,68	84,42
E33	m Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular.								
	Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular y 1,5 m de desarrollo, con hormigón HM-20 y 10 cm de espesor, incluso líquido de curado y parte proporcional de juntas y conexiones.								
	MD pk 7+480 a 7+610	1	140,000			140,000			
							140,00	20,89	2.924,60
E34	p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.								
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.								
							1,00	600,00	600,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 Capítulo 5. MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610.....								10.318,15

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 Capítulo 6. MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230								
E01	m3 Demolición de fábrica de mampostería.								
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.								
	Banquetas MI	1	9,000	0,400	0,700	2,520			
	Banquetas MD	1	11,000	0,400	0,800	3,520			
	Banquetas MD pk+	1	21,000	0,400	0,750	6,300			
	Banquetas MD pk++	1	11,000	0,400	0,750	3,300			
	Tramo entre banquetas	1	30,000	0,400	0,100	1,200			
							16,84	20,24	340,84
E02	u Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.								
	Tala de árbol de altura superior a 8 m y retirada a vertedero.								
	MI pk-	1	1,000			1,000			
							1,00	1.000,01	1.000,01
E15	m3 Excavación en desmonte en roca.								
	Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.								
	MI	1	2,000	4,000	0,700	5,600			
							5,60	16,43	92,01
E04	m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.								
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.								
	Coronación muro MI	1	20,000	0,500	0,100	1,000			
	Coronación muro MD	1	92,000	0,500	0,100	4,600			
							5,60	69,88	391,33
E06	m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm								
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.								
	Coronación muro MI	1	20,000	0,500		10,000			
	Coronación muro MD	1	92,000	0,500		46,000			
							56,00	2,66	148,96
E08	m Desmontaje de barrera metálica.								
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.								
	MI	1	12,000			12,000			
	MD	1	40,000			40,000			
							52,00	11,23	583,96
E11	m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.								
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.								
	MI	1	20,000			20,000			
	MD	1	90,000			90,000			
							110,00	73,01	8.031,10
E25	m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.								
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.								
	MD pk-	1	12,000			12,000			
							12,00	29,35	352,20
E10	m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.								
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.								
		2	150,000			300,000			
							300,00	0,72	216,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E37	p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico.								
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.								
							1,00	600,00	600,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 Capítulo 6. MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230.....								11.756,41

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 Capítulo 7. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970								
E01	m3 Demolición de fábrica de mampostería.								
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.								
	Coronación de muro MI	1	12,000	0,500	0,300	1,800			
	Coronación de muro MD	1	34,000	0,500	0,800	13,600			
							15,40	20,24	311,70
E03	m3 Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.								
	Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.								
	Losa apoyo marco	1	3,000	5,000	0,200	3,000			
	Muro aletas marco	1	7,000	0,500	0,500	1,750			
	Ampliación calzada MI pk-	1	37,500		0,300	11,250			
	Ampliación calzada MI pk+	1	35,000		0,300	10,500			
							26,50	4,00	106,00
E15	m3 Excavación en desmonte en roca.								
	Excavación en desmonte en roca, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.								
	Curva pk 19+000	1	85,000		1,000	85,000			
							85,00	16,43	1.396,55
E35	m2 Reperfilado de taludes en tierra.								
	Reperfilado de taludes en tierra.								
	MI	1	85,000			85,000			
							85,00	1,25	106,25
E32	m3 Excavación mecánica en formación de cuneta terriza.								
	Excavación mecánica en formación de cuneta terriza de pie de terraplén o desmonte, incluso transporte a vertedero.								
	MI pk-	1	27,000	1,500	0,150	6,075			
	MI pk+	1	47,000	1,500	0,150	10,575			
							16,65	2,68	44,62
E04	m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.								
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.								
	Losa apoyo marco	1	3,000	5,000	0,100	1,500			
	Marco	1	2,000	4,870		9,740			
	Cimentacion muro aletas marco	1	7,000	0,500	0,500	1,750			
	Coronación muro MI	1	12,000	0,500	0,100	0,600			
	Coronación muro MD	1	34,000	0,500	0,100	1,700			
	Losa ODT	1	6,000	3,000	0,200	3,600			
							18,89	69,88	1.320,03
E05	kg Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.								
	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.								
	Cimentacion muro aletas marco	1	7,000	12,000		84,000			
	Marco	1	542,430			542,430			
	Cimiento muro nuevo MD pk+	1	5,000	7,000		35,000			
							661,43	1,13	747,42
E49	m2 Encofrado plano en paramentos vistos.								
	Encofrado plano en paramentos vistos, incluso desencofrado y acopio de material.								
	Marco	1	37,500			37,500			
							37,50	31,94	1.197,75
E06	m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm								
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.								
	Losa apoyo marco	1	3,000	3,000		9,000			
	Coronación muro MI	1	12,000	0,500		6,000			
	Coronación muro MD	1	34,000	0,500		17,000			
	Losa ODT	1	6,000	3,000		18,000			
							50,00	2,66	133,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E07	m3 Mampostería colocada en alzados.								
	Mampostería colocada en alzados.								
	Muro aletas marco	2	3,000	0,500	5,000	15,000			
	Imposta marco	1	3,500	0,500	2,000	3,500			
	Muro MD	1	34,000	0,500	0,800	13,600			
							32,10	205,82	6.606,82
E33	m Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular.								
	Formación de cuneta revestida lateral de sección triangular y 1,5 m de desarrollo, con hormigón HM-20 y 10 cm de espesor, incluso líquido de curado y parte proporcional de juntas y conexiones.								
	MI pk-	1	27,000			27,000			
	MI pk+	1	47,000			47,000			
							74,00	20,89	1.545,86
E18	m3 Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.								
	Zahorra artificial tipo ZA25, según artículo 510 del PG-3.								
	Relleno trasdós marco	2	3,000	2,500	5,000	75,000			
	Relleno encima marco	1	3,500	2,500	2,000	17,500			
	Ampliación calzada zona central	1	75,000		0,300	22,500			
	Ampliación calzada MI pk-	1	37,500		0,300	11,250			
	Ampliación calzada MI pk+	2	35,000		0,300	21,000			
							147,25	23,80	3.504,55
E19	m²cmfresado de pavimento bituminoso.								
	Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.								
	Juntas transversales	2	6,500	1,500	5,000	97,500			
	Junta longitudinal	1	40,000	1,000	5,000	200,000			
							297,50	0,75	223,13
E20	t Emulsión ECI empleada en riego de imprimación.								
	Emulsión ECI empleada en riego de imprimación, según artículo 530 del PG-3.								
	Ampliación calzada MI	1	75,000	0,001		0,075			
							0,08	302,55	24,20
E21	t Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia.								
	Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.								
	Calzada	1	330,000	0,001		0,330			
							0,33	271,78	89,69
E22	t Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.								
	Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.								
	Calzada	1	330,000	0,050	2,500	41,250			
	Ampliación calzada MI	1	75,000	0,070	2,500	13,125			
	Ampliación calzada MI pk-	1	37,500	0,070	2,500	6,563			
	Ampliación calzada MI pk+	1	35,000	0,070	2,500	6,125			
							67,06	43,25	2.900,35
E23	t Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.								
	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.								
	Calzada	1	41,250	0,045		1,856			
	Ampliación calzada MI	1	13,130	0,045		0,591			
	Ampliación calzada MI pk-	1	6,560	0,045		0,295			
	Ampliación calzada MI pk+	1	6,130	0,045		0,276			
							3,02	490,28	1.480,65
E24	t Fíller de aportación compuesto por cal.								
	Fíller de aportación compuesto por cal.								
	Calzada	1	41,250	0,051		2,104			
	Ampliación calzada MI	1	13,130	0,051		0,670			
	Ampliación calzada MI pk-	1	6,560	0,051		0,335			
	Ampliación calzada MI pk+	1	6,130	0,051		0,313			
							3,42	65,41	223,70

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E08	m Desmontaje de barrera metálica.								
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.								
	MI	1	20,000			20,000			
	MD	1	56,000			56,000			
							76,00	11,23	853,48
E09	u Desmontaje de señal vertical.								
	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.								
		4				4,000			
							4,00	10,27	41,08
E11	m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.								
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.								
	Muro MI	1	12,000			12,000			
	Muro MD	1	36,000			36,000			
							48,00	73,01	3.504,48
E25	m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.								
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.								
	MI	1	8,000			8,000			
	MD	1	28,000			28,000			
							36,00	29,35	1.056,60
E10	m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.								
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.								
		2	100,000			200,000			
							200,00	0,72	144,00
E43	p.a. Partida de abono íntegro para mantenimiento de tráfico.								
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.								
							1,00	2.500,00	2.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 07 Capítulo 7. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970.....								30.061,91

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 Capítulo 8. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720								
E01	m3 Demolición de fábrica de mampostería.								
	Demolición de fábrica de mampostería, incluso carga y transporte de productos resultantes a vertedero.								
	Coronación de muro MI	1	8,000	0,500	1,000	4,000			
							4,00	20,24	80,96
E03	m3 Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.								
	Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.								
	Zapatas apoyo viga	2	2,000	2,000	2,000	16,000			
	Cuña MI pk-	1	23,000		0,150	3,450			
	Cuneta MI pk+	1	10,000	1,500	0,150	2,250			
							21,70	4,00	86,80
E50	m Ejecución de micropilote 225 mm								
	Ejecución de micropilote con revestimiento en toda su longitud, con diámetro de perforación 225 mm y armadura tubular N-80 152/9 mm, con límite elástico 5.600 Kp/cm2, inyección primaria con cemento 42,5N hasta 40 Kg/ml, con relación a/c=0,5. Incluida implantación de equipos.								
	MI pk-	3	17,000			51,000			
	MI pk+	3	17,000			51,000			
							102,00	102,92	10.497,84
E04	m3 Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado.								
	Hormigón HA-25/II-a, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado.								
	Zapatas apoyo viga	2	1,000	2,800	1,100	6,160			
	Capa de compresión	1	8,000	1,500	0,100	1,200			
	Losa de ampliación	1	8,000	1,500	0,200	2,400			
	Cuña MI pk-	1	23,000		0,100	2,300			
	Cuneta MI pk+	1	10,000	1,500	0,100	1,500			
							13,56	69,88	947,57
E05	kg Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S.								
	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.								
	Zapatas apoyo viga	2	304,000			608,000			
	Losa de ampliación	1	155,690			155,690			
	Pernos	8	0,356			2,848			
							766,54	1,13	866,19
E06	m2 Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm								
	Malla electrosoldada ME 20x20 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.								
	Cuña MI pk-	1	23,000			23,000			
	Cuneta MI pk+	1	10,000	1,500		15,000			
							38,00	2,66	101,08
E45	m Acero laminado estructural S235JR en pieza compuesta de perfiles								
	Acero laminado estructural S235JR en pieza compuesta de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, según norma UNE EN 10025, totalmente acabado.								
	Viga HEB 550	1	8,000	203,980		1.631,840			
	Travesaños IPN 180	10	1,880	22,450		422,060			
							2.053,90	3,77	7.743,20
E45B	m Acero laminado estructural S275JR en pieza compuesta de placas								
	Acero laminado estructural S275JR en pieza compuesta de placas, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, según norma UNE EN 10025, totalmente acabado.								
	Placas de anclaje	2	0,006	7.850,000		94,200			
							94,20	4,24	399,41
E46	m2 Formación de encofrado perdido entre perfiles metálicos.								
	Formación de encofrado perdido entre perfiles metálicos.								
		1	8,000	1,500		12,000			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							12,00	18,50	222,00
E19	m²cm fresado de pavimento bituminoso.								
	Fresado de pavimento bituminoso, incluso carga, barrido y transporte de residuos al ugar de empleo o vertedero, para menos de 500 m2xcm/operación.								
	Juntas transversales	2	6,500	1,500	5,000	97,500			
	Junta longitudinal	1	9,000	1,000	5,000	45,000			
							142,50	0,75	106,88
E21	t Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia.								
	Emulsión ECR-1 empleada en riego de adherencia, según artículo 531 del PG-3.								
	Calzada y ampliación	1	320,000	0,001		0,320			
							0,32	271,78	86,97
E22	t Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF B 35/50 S.								
	Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF B 35/50 S, con árido especial para rodadura, extendido y compactado en tajo continuado para un tonelaje de aplicación 50<T<250 Tm, excepto ligante y filler de aportación.								
		1	320,000	0,050	2,500	40,000			
							40,00	43,25	1.730,00
E23	t Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.								
	Betún asfáltico tipo B 35/50, según norma UNE-EN 12591.								
	Calzada y ampliación	1	40,000	0,045		1,800			
							1,80	490,28	882,50
E24	t Fíller de aportación compuesto por cal.								
	Fíller de aportación compuesto por cal.								
	Calzada y ampliación	1	40,000	0,051		2,040			
							2,04	65,41	133,44
E08	m Desmontaje de barrera metálica.								
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentción, con transporte de materiales a vertedero o lugar de acopio para su posible reutilización.								
	Ml	1	8,000			8,000			
							8,00	11,23	89,84
E09	u Desmontaje de señal vertical.								
	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de sustentación y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero o a almacén para su posible empleo posterior.								
		4				4,000			
							4,00	10,27	41,08
E11	m Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería.								
	Barrera de seguridad bionda anclada a muro de mampostería con valla simple (BMSN B/C) totalmente nueva con postes tubulares con forma de "L" de 120x53x3 cada 2 m, incluyendo p.p. de captafaros y de terminal de abatimiento. Incluye apertura de roza en base de muro, anclaje de poste y hormigonado del mismo con hormigón HA-25/II-a, según EHE-08.								
	Ml	1	9,000			9,000			
							9,00	73,01	657,09
E25	m Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda.								
	Barrera metálica galvanizada tipo BMSNA2/120a con valla bionda simple con postes de sección C 120 mm separados cada 2 m, incluso tornillería, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada.								
	Ml	1	8,000			8,000			
							8,00	29,35	234,80
E10	m Marca vial permanente realizada con pintura acrílica.								
	Marca vial permanente realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 15 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.								
		2	100,000			200,000			
							200,00	0,72	144,00
E48	p.a. Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento de tráfico.								
	Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización temporal de obras, según norma 8.3-IC.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	3.238,19	3.238,19
	TOTAL CAPÍTULO 08 Capítulo 8. ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720.....								28.289,84

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 Capítulo 9. SEGURIDAD Y SALUD								
ESS	Seguridad y salud								
	Seguridad y salud								
							1,00	3.685,94	3.685,94
	TOTAL CAPÍTULO 09 Capítulo 9. SEGURIDAD Y SALUD.....								3.685,94
	TOTAL.....								155.698,65

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto de Construcción es el siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740	**10.176,94 €**
2	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120	**37.008,69 €**
3	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530	**16.666,03 €**
4	ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690	**7.734,74 €**
5	MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610	**10.318,15 €**
6	MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230	**11.756,41 €**
7	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970	**30.061,91 €**
8	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720	**28.289,84 €**
9	SEGURIDAD Y SALUD	**3.685,94 €**
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**155.698,65 €**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de ***CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (155.698,65 €)***

Granada, mayo de 2018

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

4.3.2 PRESUPUESTO DE LICITACION

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LICITACION

El presupuesto de Base de Licitación del presente Proyecto de Construcción es el siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 1+740	**10.176,94 €**
2	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 3+120	**37.008,69 €**
3	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 4+530	**16.666,03 €**
4	ACTUACIÓN DE MEJORA PASO ESTRECHO A-4132 PK 6+690	**7.734,74 €**
5	MEJORA DE VISIBILIDAD Y DRENAJE PK 7+350 A 7+610	**10.318,15 €**
6	MEJORA EN PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 11+230	**11.756,41 €**
7	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 18+970	**30.061,91 €**
8	ELIMINACIÓN DE PASO ESTRECHO EN A-4132 PK 19+720	**28.289,84 €**
9	SEGURIDAD Y SALUD	**3.685,94 €**
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**155.698,65 €**

13% GASTOS GENERALES	20.240,82 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	9.341,92 €
SUMA	**185.281,39 €**
21% IVA	38.909,09 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**224.190,48 €**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de ***DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (224.190,48 €).***

Granada, mayo de 2018

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: F. Javier Sierra Carrillo de Albornoz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos