NET175062 OBRA DE ADECUACIÓN DE LA PUERTA VERDE DE CHICLANA. FASE II. T.M. CHICLANA (CÁDIZ)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Índice

SUMARIO

1 **Antecedentes**.....7

2 **Objeto**.....7

3 **Lugar de ejecución**.....7

4 **Descripción de las Actuaciones**.....10

4.1 Descripción general.....10

4.2 Descripción de cada una de las actuaciones.....11

4.2.1 Definición del trazado del vial.....11

4.2.2 Construcción de vial de Zahorra compactado.....12

4.2.3 Construcción de pasarela pilotada.....16

4.2.4 Instalación de sistemas de drenaje en el carril.....18

4.2.5 Adecuación de pasos para tractores.....25

4.2.6 Construcción de Observatorio de avifauna.....25

4.2.7 Construcción de Explanada-Mirador.....34

4.2.8 Retirada de cercado de plantaciones antiguos.....35

4.2.9 Señalización.....35

4.2.10 Resalveo y Podas.....35

4.2.11Labores de Plantación.....36

4.2.12Obras de mejora de la Primera Fase.....37

5 **Características que deben reunir las herramientas, materiales y maquinaria**.....37

5.1 Prescripciones generales.....37

5.2 Acopio de materiales.....38

5.3 Recepción de materiales.....38

5.4 Almacenamiento de los materiales.....39

5.5 Materiales defectuosos.....39

5.6 Características de los materiales.....39

5.6.1 Hormigón.....39

5.6.2 Cemento.....40

5.6.3 Morteros....41

5.6.4 Áridos para hormigones y morteros....41

5.6.5 Agua....42

5.6.6 Aditivos....43

5.6.7 Materiales auxiliares de hormigones....43

5.6.8 Encofrados y Cimbras....43

5.6.9 Madera para encofrados....44

5.6.10 Maderas....45

5.6.11 Madera estructural....45

5.6.12 Mallas elctrosoldadas....52

5.6.13 Acero....52

5.6.14 Perfiles laminados....53

5.6.15 Piezas metálicas para herrajes de madera....55

5.6.16 Alambre....62

5.6.17 Tornillos ordinarios y calibrados. Tuercas y arandelas....63

5.6.18 Geotextil....66

5.6.19 Carpintería de armar....67

5.6.20Tibos, conos, arquetas y prefabricados de hormigón....67

5.6.21Macadam....67

5.6.22Piedras para escolleras....69

5.6.23 Zahorras....70

5.6.24 Rellenos localizados de material drenante....75

5.6.25 Señalización....77

5.6.26 Material vegetal....78

5.6.27 Protección de las plantas....81

5.6.28 Vallado perietral de madera....81

5.6.29 Matriales no especificados en este pliego....83

5.7 Procedencia....83

5.8 Herramientas....83

5.9 Maquinaria....83

5.10 Limitaciones derivadas de la intervención en el medio natural....84

6 **Ensayos a los que deben someterse las herramientas, materiales y maquinaria**....85

6.1 Examen y aceptación....85

6.2 Sustituciones....85

6.3 Medios auxiliares....85

7 **Normas para la ejecución de las unidades de Obra**....86

7.1 Forma de ejecución de las unidades de obra....86

7.2 Replanteo....86

7.3 Roza y triturado....86

7.4 Resalveos....87

7.5 Recogida y apilado....88

7.6 Eliminación de residuos con quema....88

7.7 Desbroce y limpieza (acondicionamiento de la senda)....90

7.8 Perfilado del plano de fundación....91

7.9 Perfilado y refino de taludes....92

7.10 Riego y compactado....92

7.11 Explanación y Préstamos....92

7.12 Construcción base de zahorra artificial....93

7.13 Construcción base de macadam....106

7.14 Construcción base drenante....108

7.15 Estructuras de madera....110

7.16 Cerramiento de madera....112

7.17 Excavaciones....113

7.18 Excavaciones en zanjas y pozos....114

7.19 Extensión y compactación....115

7.20 Cimentaciones por pilotes hincados a percusión....116

7.21 Geotextiles como elementos de separación y filtro....123

7.22 Montaje de elementos prefabricados....129

7.23 Ejecución de pavimentos y losas de hormigón....129

7.24 escolleras....133

7.25 Apertura de hoyos mecanizada....134

7.26 Transporte y distribución de la planta....134

7.27 Labores de plantación....136

7.28 Colocación de protectores....137

7.29 Riegos....137

7.30 Señalización....137

7.31 Obras no especificadas en este pliego....137

7.32 Precauciones a adoptar durante la ejecución....138

7.33 Ensayos y análisis para comprobar la bondad de los trabajos....138

7.34 Medición y abono de las obras....138

7.34.1 Normas generales....138

7.34.2 Medición y abono de la obra ejecutada....138

7.34.3 Unidades de Obra....139

7.35Unidades del presupuesto que deben cumplir estas normas....139

8 **Instalaciones que hayan de exigirse, precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras y medidas de policía y seguridad**....139

8.1 Instalaciones....139

8.2 Riesgos laborales....139

8.3 Prevención de riesgos laborales....139

8.3.1 Medidas preventivas....140

8.3.2 Protocolo de actuación frente a incendios en el Medio Natural....143

8.3.3 Procedimiento operativo....143

8.4 Prevención de daños a la vegetación y fauna....144

8.5 Conservación de caminos....144

8.6 Conservación del medio natural....144

8.7 Precauciones derivadas de las condiciones meteorológicas....145

8.8 Carteles de obra....145

9 **Plan de gestión de residuos**....145

9.1 Estimación de residuos....145

9.1.1 Estimación cantidades totales....145

9.2 Operaciones de reutilizacion, reciclaje, valoracion o eliminación....146

9.2.1 Operaciones de Reutilización....146

9.2.2 Operaciones de Valorización, Eliminación....147

9.3 Medidas para la separacion de los residuos en obras....148

9.3.1 Tipología....148

9.4 Gestores autorizados....150

9.4.1 Residuos no peligrosos....150

9.5 Prescripciones técnicas....150

9.6 Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolicion....151

10 **Plazo de ejecución**....151

11 **Condición final**....152

12 **Facturación**....152

13 **Prevención de riesgos laborales**....153

1 ANTECEDENTES

Con fecha 22 de noviembre de 2019, la Viceconsejera de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, RESUELVE acordar la Transferencia con Asignación Nominativa financiada con fondos europeos, a favor de la Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía, medio propio, para la realización de las actuaciones necesaria para la educación de la red de vías pecuarias.

Las acciones a desarrollar por la Agencia de Medio Ambiente vienen expuestas en el Anexo I de dicha RESOLUCIÓN, entre las que se encuentra el proyecto objeto del presente contrato.

2 OBJETO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas es establecer las condiciones que regirán el contrato de Obra para la "**EJECUCIÓN DE PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA PUERTA VERDE DE CHICLANA DE LA FRONTERA – FASE II**" en la provincia de Cádiz.

3 LUGAR DE EJECUCIÓN

El ámbito geográfico general de este proyecto corresponde al Reserva Natural Complejo Endorreico de Chiclana.

El complejo endorreico se sitúa al noreste del municipio de Chiclana y está formado por las Lagunas de Jeli y Montellano y sus inmediaciones. Se asienta en una zona de campiña de relieves suaves y elevaciones poco pronunciadas. Estos humedales de origen endorreico (no tienen salida al mar) están colonizados en las orillas por plantas muy ligadas al medio acuático, como eneas, carrizo, castañuela o tarajes.

Este proyecto dentro del complejo se situa en las inmediaciones de la **Laguna de Jeli.**

Ubicación:complejo endorreico más meridional de la provincia de Cádiz

Superficie total:567 hectáreas

Zona de la Reserva Natural:49 ha.

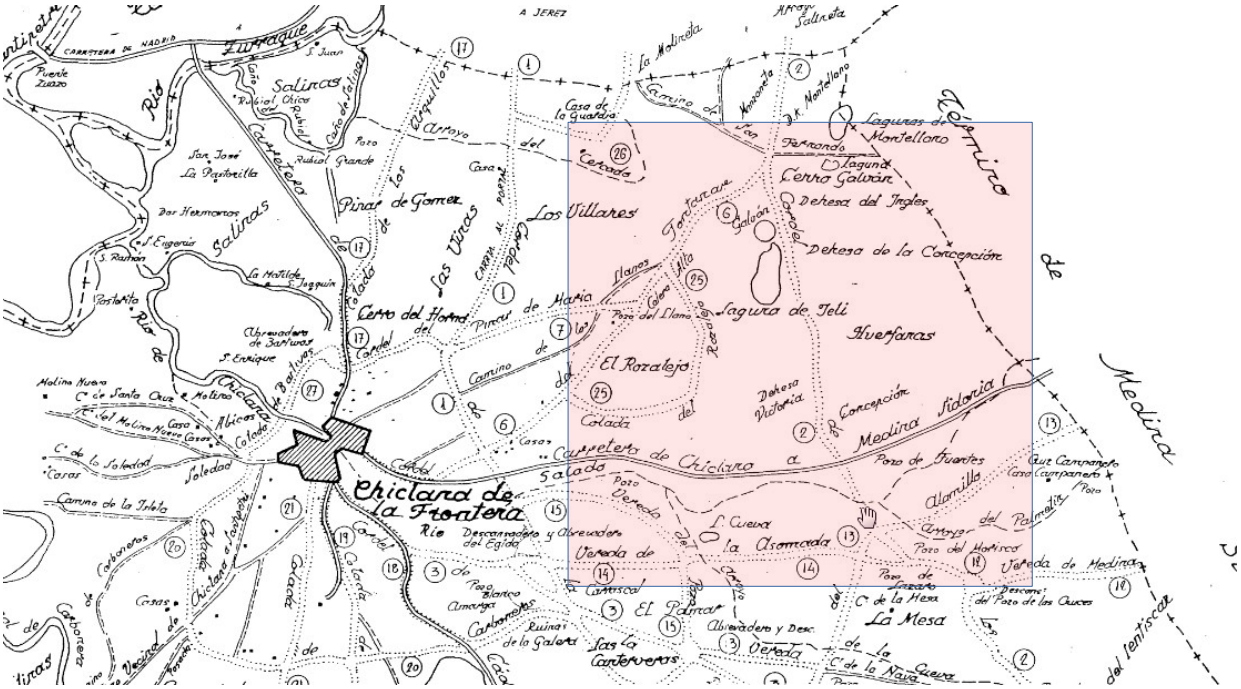
Laguna de Jeli: 36 ha.

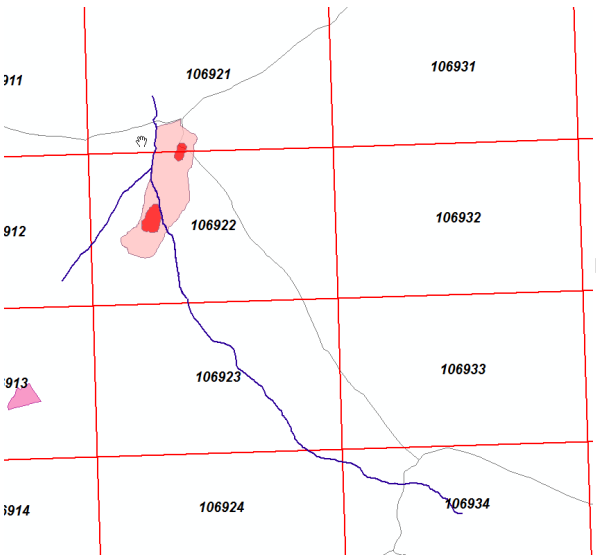
Laguna de Montellano: 13 ha.

Zona periférica de protección: 518 ha.

Municipios: Chiclana de la Frontera y Medina Sidonia (Cádiz)

El tramo en concreto a trabajar se centra el puerta verde de Chiclana que se localiza a lo largo de los trazos del Cordel de los Marchantes y el Cordel del Fontanal. En concreto la mayoría de las actuaciones se centrarán en unos 1,088 km de la traza del cordel de los Marchantes.





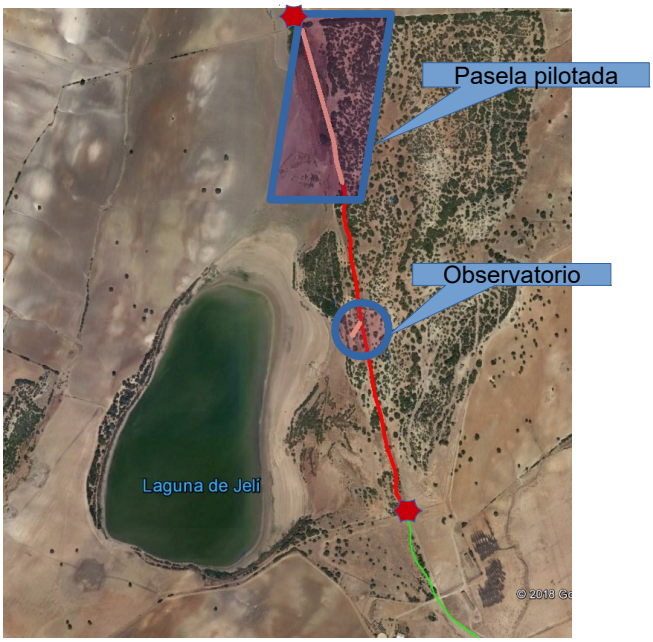
Hojas de las zona de actuación de la Cuadrícula de distribución del mapa 1:10.000 de I.C.A de Andalucía

4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Nuestro proyecto se centra en terminar el trazado entero de la Puerta Verde Chiclana. La puerta verde en total mide una longitud de 22,70 Km. Actualmente existen 21,20 km ejecutados quedando únicamente unos 1,088 km sin ejecutar, que provocan discontinuidad a la vía no permitiendo realizar la ruta entera. Se trata del tramo de la puerta verde a su paso por la Laguna de Jelí (pasando a tener el nombre del **Sendero de la Laguna de Jeli**). El sendero que va a adecuar discurre por un tramo del trazado de la vía pecuaria denominada "Cordel Los Marchantes", que forma parte del recorrido de la Puerta Verde de Chiclana de la Frontera. Recorre un paisaje de suaves lomas, característico de esta zona de la campiña gaditana. Su inicio se sitúa en su conexión con el "Cordel del Fontanar", finalizando el recorrido dirección sur junto a la carretera A-390 que lleva a la localidad de Medina- Sidonia.

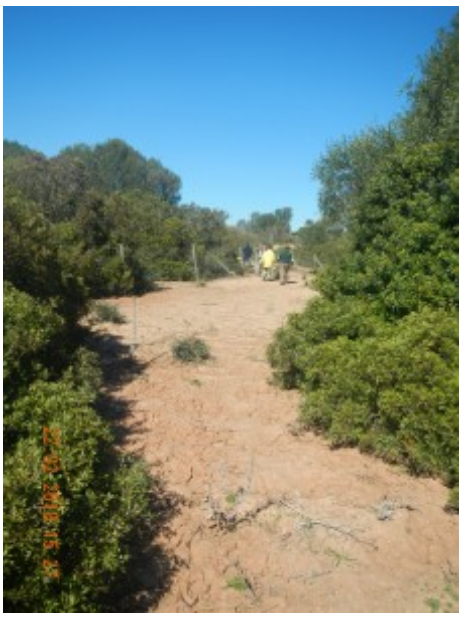
Como hemos comentado es un tramo de la vía pecuaria denominada el “Cordel de los Marchantes” que no presenta ningún tipo de vial y su trazado se asentará sobre terrenos arcillosos, por lo que será necesario construir sudbases de material drenante que garanticen su protección, llegando incluso en algunos tramos a levantar una pasarela pilotada. Es uno de los tramos mas relevantes de la ruta ya que su paso es por las inmediaciones de la Laguna de Jelí, perteneciente al Complejo Endorréico de Chiclana. Parte del tramo se realizará por una pasarela pilotada que se aproximará a las orillas de la laguna de tal forma que el visitante disfrute de la riqueza de avifauna presente en el humedal, para ello se instalará un observatorio en un punto estratégico de observación.



Una gran parte del camino se realiza rodeado por campos de labor, donde según la estación del año y del tipo de cultivo, el paisaje irá cambiando de tonalidad y textura, hecho que podrá disfrutar contemplando la vista desde el mirador que se encuentra ubicado a escasos 500 metros del inicio. Más adelante el sendero transcurre flanqueado por matorral mediterráneo, que en algunas zonas presenta una importante densidad, sirviendo de cobijo a la fauna salvaje. Entre las plantas que la componen domina el lentisco, clave para la supervivencia de multitud de pequeñas aves.

4.2 DESCRIPCIÓN DE CADA UNA DE LAS ACTUACIONES.

El tramo a adecuar tiene una longitud aproximada de 1.088 ml, que no esta deslindado, sin ningún tipo de firme existente. Se ejecutará la construcción de un nuevo vial de 742 ml sobre terreno arcilloso y con facilidad a encharcarse en algunos puntos y un tramo de 346 ml de pasarela en altura pilotada de madera por zonas de encharcamiento permanente.



Terreno donde se va a asentar el trazado de zahorra compactada

Terreno donde se va a asentar la pasarela pilotada

Se trata de una vía pecuaria tipo cordel, sin deslindar, por lo que los límites no están definidos (existe unos límites provisionales definidos por un vallado existente), no obstante en todo momento se respetará los 37,5 metros de ancho sobre el eje central teórico paras las actuaciones correspondiente a la tipología de los cordeles según lo establecido en Art. 41 Ley 3/1995, de 23 de marzo de Vías Pecuarias. Art. 5 Decreto 115/1998, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

4.2.1 DEFINICIÓN DEL TRAZADO DEL VIAL

Se clasifican dos tipologías de trazado:

- **a. Vía de zahorra compactado.** Para la proyección de este trazado antes de llegar a la altura de la laguna se seguirá el eje central de la vía pecuaria y sobre ella se solapará el eje del vial, mas delante, a la altura de la laguna se buscará el trazado por la parte mas alta del tramo, distanciándose de la lámina de agua y acercándose a la valla de la linde con los terrenos privados colindantes. Con ello se pretende proteger el camino del ataque agua (al situarse en una zona mas alta) y proteger la vía pecuaria de las usurpaciones por los terrenos agrícolas privados colindantes. Se mantendrá siempre una distancia de seguridad del vallado de 2,5-3 m. Para asegurar que el paso de las personas no generen molestias sobre la avifauna la traza del camino a su paso justo a la altura de la laguna se elegirá de tal forma que se

mantengan pantallas vegetales conservando los bosquete acebuches presentes en la zona. En total se corresponde con **742 ml de trazado de zahorra compactada.**

- **b. Pasarela Pilotada.** El tramo de pasarela pilotada se trazará intentando estar lo mas próximo posible a la laguna, conservando siempre los márgenes de seguridad de 37,5 m de la vía pecuaria y sin invasión sobre la propiedad privada (la totalidad de la laguna es propiedad privada). Se busca que el visitante pueda disfrutar de su paso por el humedal, pero que a su vez no sea este tramo motivo de distorsión de las aves. Se intentará que la traza tenga un diseño sinuoso para controlar la velocidad de los ciclistas y conseguir un menor impacto acústico en el entorno de la laguna. En total se corresponde con **346 ml de trazado de pasarela pilotada.**

En el documento planos se puede consultar el trazado de cada uno de estos tramos.

4.2.2 CONSTRUCCIÓN DE VIAL DE ZAHORRA COMPACTADO

Como se ha comentado se trata de la construcción de un nuevo tramo sobre terreno natural de unos **742 ml**. El terreno de base es de carácter arcilloso por lo que la plataforma del vial tendrá que diseñarse de tal forma que sea capaz de aguantar la acción del agua sobre este tipo de terrenos de carácter impermeable de tal forma que se asegure un buen drenado y con ello la protección del camino en todo momento.

Se trata de un vial únicamente destinado para la circulación de vehículos no motorizados y personas. Esto es muy importante a la hora de la definición de las capas que conforman el perfil, es decir **la explanada (o subrasante) y el firme**. La **explanada** es el terreno preparado sobre el que se apoya un firme, aspecto que condiciona las características de duración y resistencia del mismo. La ejecución de esta explanada será necesaria en los casos de caminos de nueva traza, en aquellos que necesitan la ampliación de la plataforma en la cual se apoyarán, o en aquellos en los que su estado sea notablemente deficiente y sea precisa una mejora de la misma. En nuestro caso será la apertura de la nueva traza, por lo que es muy importante una correcta apertura de la plataforma para el buen asentamiento de las capas de firmes superiores a ella.

Los **firmes** de los caminos están formados por un conjunto de capas superpuestas, de varios centímetros de espesor y relativamente horizontales, de materiales diferentes compactados adecuadamente.

Estas estructuras se apoyan en la explanada y deben poder soportar las cargas de transeúntes y del tráfico durante los años de su periodo de vida útil, sin deterioros que afecten a la seguridad, a la comodidad de los usuarios de los caminos naturales o a la integridad del firme. Las composición de las capas varían según sea la función de cada una de ellas.

Las funciones de los firmes son:

• Proporcionar una superficie de tránsito/rodadura segura, cómoda y de características permanentes bajo las cargas repetidas del tráfico durante un periodo suficientemente largo de tiempo (vida útil o periodo de proyecto).

• Resistir las solicitaciones previstas del tráfico de personas/animales/vehículos, repartiendo las presiones verticales ejercidas por la cargas, de forma que a la explanada sólo llegue una pequeña fracción de aquellas compatibles en todo caso con su capacidad de soporte.

• Proteger la explanada de la intemperie, y en particular, de la acción del agua, con su incidencia en la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos.

En nuestro caso para la apertura de la plataforma de la explanada no será necesario ejecutar ningún tipo movimientos de tierras ya que el terreno natural sobre el que se va a asentar presenta una topografía muy suave y los valores de pendiente longitudinales del camino será adecuados para el transito de los viandantes. Es por ello que con las labores de perfilado será suficiente para la preparación de la base del vial. Únicamente se harán pequeñas excavaciones en las zonas con mayor problemas hidrológicos para "dar salida al agua" (los denominados caños secos, ver su definición el apartado de sistemas de drenaje del carril). Estas excavaciones se ejecutarán con la misma motoniverladora y los materiales que se obtengan serán transportados a otras partes de la obra como material de relleno.

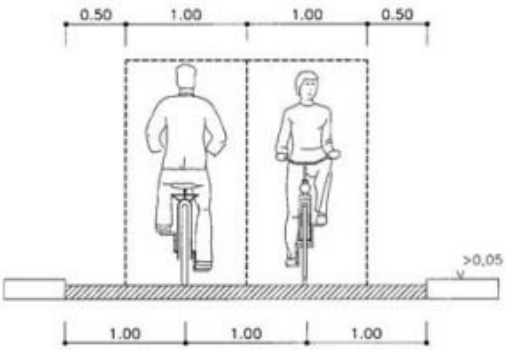
En cuanto al ancho, el firme dependerá de la explanada. Se busca una anchura de 3 m acabado por lo que al ser una sección trapezoidal necesitamos en la base del firme de ancho de 3.5m

Justificación del ancho del carril bici:

Las dimensiones mínimas para el carril ciclista son:

- 75 cm de ancho en posición de reposo y 1 m de ancho en marcha, considerando las desviaciones de la trayectoria propia del pedaleo.
- Si se tiene en cuenta el efecto del movimiento ondulante del vehículo y el resguardo recomendado hacia ambos lados por seguridad de 0,25 m, se considera que 1,5 m es el ancho mínimo necesario en vías ciclables unidireccionales. No obstante en algunos casos puntuales la anchura podría verse reducida.
- En el caso de circulación en paralelo o bidireccional, el espacio necesario será la suma del necesario para cada uno de los carriles (esto es, 2 x 1,00 m), más un resguardo de 0,25 m a ambos lados, por seguridad ante los posibles movimientos. Por tanto, el espacio mínimo requerido en vías ciclables bidireccionales será de 2,50 m.

En nuestro caso nos vamos a anchos de 3 metros por lo que sobradamente cumplimos las recomendaciones.



Gálibo para circulación en paralelo o bidireccional con obstáculos laterales. *Manual de recomendaciones de diseño, construcción e infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento del carril bici* (Madrid, Ministerio de Interior, DGT, 2000)

Las Las actuaciones para adecuar este tramo son:

Desbroce manual: Una vez definido el eje central del trazado se procederá a ejecutar un desbroce manual del matorral sobre una franja de 5,5 metros ancho (3,5 metros de la plataforma del camino y 1 metro a cada margen de ensanche). El desbroce se realizará de forma manual con la ayuda de motodesbrozadoras provistas de disco de triturado que astillaran los restos generen y de motosierras para los diámetros no aptos con la motodesbrozadora. Los restos mas gruesos se eliminaran mediante quemas. Afectará al 50% de la superficie en caso del vial de zahorra y al 100% en el tramo donde se construirá la pasarela.

Apertura de la explanada: se procederá a ejecutar labores de perfilado con la ayuda de una motoniveladora de 3 metros de ancho que realizará un decapado del terreno retirando los restos de tierra vegetal y nivelando el terreno para preparalo para la instalación de las capas que constituyen el firme. En los tramos donde existan problemas de inundación se procederá a realizar un cajeado "extra" de unos 20 cm para aportar el firme drenante (bolos) y así facilitar la evacuación de las aguas (los denominados caños secos, ver su definición el apartado de sistemas de drenaje del carril) . Tras el paso de la motoniveladora se procederá a la realización de un riego y un compactado con un proctor del 90%. Tras estas actuaciones el terreno está preparado para recibir las capas de firme de la vía.

Instalación de las capas de firme: Como ya se ha comentado anteriormente las capas de firme se asientan sobre la explanada o subrasante que es la que previamente hemos preparado mediante una compactación del material "in situ".

La sección estructural de la vía estará constituida por las siguientes capas de firme.

-Capa de rodadura: Es la capa superior de la superficie del camino sobre la cual circulan los vehículos. Deberá ser durable, podrá tener una alta resistencia al derrapamiento y es la capa principal de transmisión de cargas en los carriles de circulación. Las superficies de rodamiento podrán ser construidas con el material local, agregados, capas selladoras o asfalto. En el presente proyecto estará constituida por zahorra compactada (áridos con granulometría continua. Zahora natural (áridos rodados) o artificial (áridos triturados). Se construirá con un espesor de 20 cm compactado con un proctor de un 95%. La anchura de la capa de rodadura es de 3 m.

Definición de zahorra: Estructuras formadas por áridos de tamaños diversos, de tal manera que los huecos dejados por los más gruesos, que constituyen el esqueleto mineral, van siendo rellenados por las partículas más finas. Son estructuras con una granulometría continua, caracterizadas por altas compacidades. En nuestro caso utilizaremos zahorra tipo artificial Z-25.

-Capa base : tras la capa mas superficial se instalará un paquete de grava de 20 cm de espesor cuya función es la de drenar y mejorar la plataforma del terreno nivelándola y preparándola para la colocación de la capa de zahorra. El material de la capa de base está constituido normalmente por piedra triturada, o grava. En el presente proyecto estará constituida por **macadam** (áridos con granulometría discontinua y uniforme) . Los caminos de macadam están formados por un esqueleto de piedra machacada cuyo huecos se rellenan con un material fino que recibe el nombre de recebo. En nuestro caso el macadan estará constituido sólo de piedra de 2,5 cm de diámetro y no será necesario la aportación de recebo en la mezcla. Esto es debido a que el recebo lo constituirá las aportaciones por lavado que se produzcan de la capa de zahorra superior. Con el tiempo la capa de zahorra irá lixiviando parte de sus áridos finos que se irán desplazando a la capa base, rellenado los huecos de macadam creando un futuro paquete compacto de 40 cm de espesor compuesto por las dos capas conjuntamente.

El árido grueso del macadam o piedra machacada que se va a utilizar para la construcción de este firme debe de tener al menos tres caras fracturadas en el 75% del material, pues de no ser así se deformamaria la capa. Su tamaño debe de oscilar entre 2,5-3

cm, debiendo tener su forma lo mas cúbica posible, no debiéndose de usar los áridos en forma de agujas o de lajas. El recebo tiene como misión rellenar los huecos que deja el árido grueso, no debiéndose emplearse para este fin materiales arcillosos que proporcionan deformidad al firme y acaban perdiéndose a lo largo del perfil la capa por el lavado de la lluvia.

Se construirá con un espesor de 20 cm compactado (se harán sus cálculos pertinentes, es necesario ensayo CBR) con un proctor de un 95%.

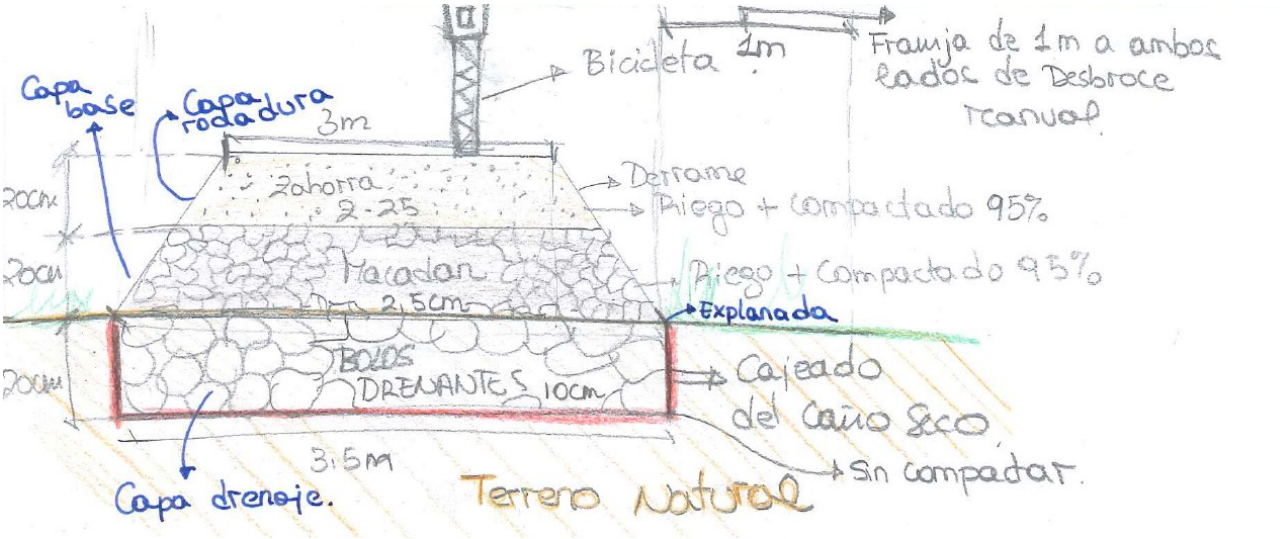
Definición de macadam: estructuras constituidas por partículas relativamente gruesas de tamaños sensiblemente parecidos (por ejemplo, entre 2,5 y 3 cm) y, por tanto, con una granulometría uniforme, como en el caso del macadam. Los huecos que quedan entre ellas pueden ser posteriormente rellenados en parte por unos áridos más finos o recebo que en nuestro caso serán provenientes de la capa de zahorra superior.

- Capa drenante (caños secos): Esta es la capa que subyace a la capa de base de 20 cm de espesor y no siempre siempre será necesaria y se deberá ejecutar una cajeado extra para su asentamiento. Serán tramos de longitud variable (ver planos) y localizados en los puntos mas críticos de circulación de las aguas sobre la traza del camino. A estos puntos de drenaje se les denominará **caños secos** y su finalidad será la de "dar salida al agua" y evitar acumulaciones sobre la plataforma del camino.

Esta capa estará constituida por un agregado grueso formado por "encachado de bolos" que ayudarán a favorecer el drenado de las aguas menos superficiales. Esta capa estará conformada por "piedras sueltas" de gran diámetro, unos 10 cm media y puesto que es un árido grueso existirán grandes huecos entre unas piedras y otras. Estos huecos imposibilitarán la ascensión de agua procedente del terreno por capilaridad hasta el elemento que tengamos encima de nuestro encachado que en nuestro caso será el macadam. Es un tipo de material que no tolera la compactación (al no tener áridos finos) por lo que su actuación se limitará al vertido del material sobre el previo cajeado de 20 cm de canto.

El número de capas de firme no será el mismo a lo largo de toda la traza del camino. Siempre se instalará las dos primeras capas, es decir la zahorra y el macadam sobre la explanada (sin ejecutar un cajeado previo) , pero la tercera, los caños secos (de material de mayor tamaño, encachado de bolos de 20 cm) sólo se instalará en aquellos tramos mas críticos donde la acumulación de las aguas sea mayor. Las tres capas tendrán un espesor igual, de 20 cm. Se indicarán sobre cartografía la localización de los tramos en los que es necesario la colocación de la capa de refuerzo para el drenaje de encachado de bolos. Para la instalación de esta capa es necesario una excavación extra de 20 cm para el vertido de los áridos gruesos.

Las actuaciones para las dos capas permanentes serán de extendido del material aportado y el riego y compactado en tongadas al proctor al 95% sobre el macadam y la zahorra. Sin embargo el encachado de bolos no será sometido a ningún tipo de compactación pues su propia naturaleza no se lo permite.

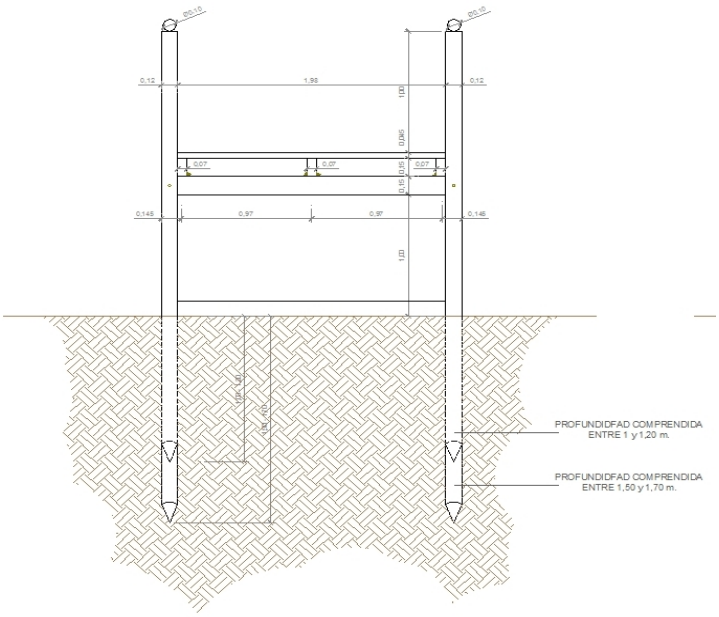


Esquema de la sección trasversal del camino

4.2.3 CONSTRUCCIÓN DE PASARELA PILOTADA

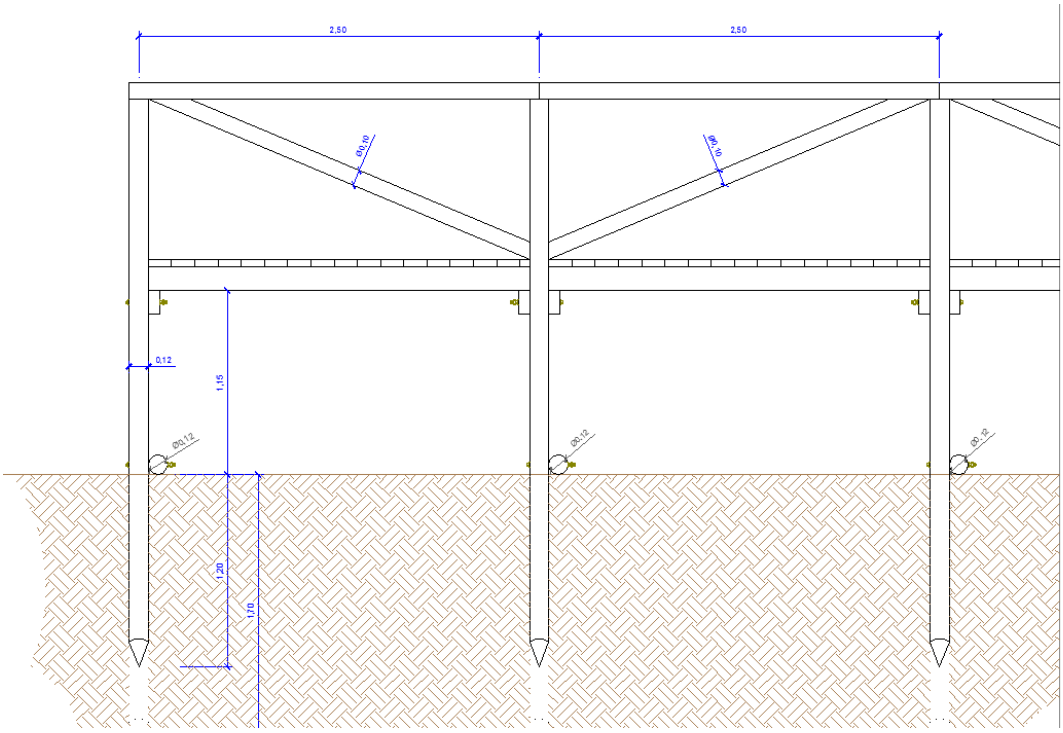
Llegará un momento que la naturaleza inundable del terreno (la presencia de los carrizos nos lo indican) no permita la continuación del carril de zahorra por lo que la traza pasará a ser constituida por una pasarela de madera pilotada. Se trata de un trazado de **346 ml** que irá localizada dentro de las franjas permitidas del cordel en la localización mas próxima a la lámina de agua de la laguna. De esta forma el visitante podrá disfrutar de los paisajes del humedal y de la avifauna. Tendrá una forma sinuosa y será pilotada sobre el terreno.

La nueva pasarela de madera se dejará a una separación del suelo de 1 metro de altura para dejar circular las aguas lagunares de manera libre.



La pasarela será de madera de pino tratada de anchura de paso libre de 1,98 ml (y anchura del conjunto de 2,10 ml), con doble barandilla según diseño de planos, formada por: postes de rollizos de madera tratada de diámetro 12 cm y 3,35 metros de altura total de poste, hincado al terreno 1 m de profundad dejando una altura libre como mínimo de 1 m, colocados a ambos lados y cada 2,50 m.,empotrados en terreno suelto. Riostras-vigas transversales de madera tratada de sección 15 x7 cm. , ubicadas según planos y atornilladas a los postes empotrados. 3 rastreles-vigas longitudinales de madera tratada de 5 m de longitud de sección 15x7 cm., ubicadas según planos y atornilladas a los postes empotrados y a las vigas transversales y superficie de transito compuestas por tablas de madera de 5x 5 cm. Atornilladas sobre las vigas

transversales, barandilla a cada lado de la pasarela de 1,25 m de alto compuesta por rollizo de madera tratado de diámetro 12 cm. en horizontal, a modo de pasamanos y rollizo de madera tratada de diámetro 10 cm. inclinado entre postes verticales; todo ello ejecutado, colocado con clavos y tornillería necesaria.



Según la naturaleza del terreno sobre la que se asienta la pasarela la profundidad de pilotaje se verá modificada. De los resultados arrojados por el levantamiento topográfico y el geotécnico se clasificarán la profundidad del pilotaje en dos tramos, uno que se asentará sobre suelos con consistencia de tipo medio, con una profundidad de pilotaje de 1-1,2 metros y siendo necesarios fustes de 3,5 m de largo (93 ml) y otro tramo de suelos con consistencia blanda donde será necesario aumentar la profundidad de pilotaje a 1,5-1,7 m con la utilización de fustes de 4 de longitud (253 m). Por oro lado la clave para que la

pasarela sea estable frente al hundimiento en el terreno es la instalación de durmientes trasversales en la base de los pilares que evitaran el hundimiento y la estabilización del conjunto.

4.2.4 INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE DRENAJE EN EL CARRIL

Debe de evitarse en todo momento el encharcamiento de la plataforma del camino y con ello la erosión, originados por aguas procedentes de terrenos adyacentes y la retención de la lluvia caída sobre él. Para ello la pendiente tiene que ser uniforme a lo largo del tramo y el los puntos críticos se levantarán obras de drenaje trasversal y a su vez se construirán drenajes longitudinales.

El objetivo principal del drenaje de caminos es el de reducir o eliminar la energía generada por una corriente de agua y evitar la presencia de agua o humedad excesiva en la calzada, ya que ésta puede repercutir negativamente en las propiedades mecánicas de los materiales con que fue constituida; esto hace que la previsión de un drenaje adecuado sea un aspecto vital para el diseño de caminos.

Como parte del drenaje se incluye el control del agua superficial y el desalojo adecuado del agua bajo los caminos en los cauces naturales. De esta manera el camino quedará protegido en todo momento cuando entren en juego las aguas de lluvia de cualquier intensidad.

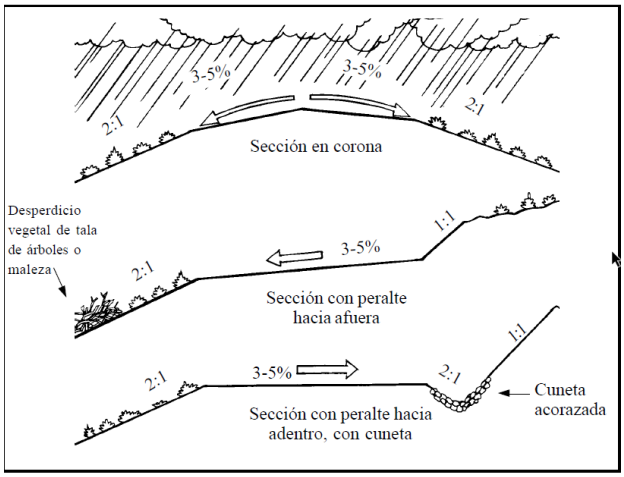
Entre los aspectos relacionados con el drenaje que deben tomarse en cuenta para el diseño y construcción de caminos se incluyen los siguientes: drenaje superficial de la calzada; control del agua en cunetas; cruces de cauces naturales y de arroyos y los subdrenajes.

Muchos de los problemas asociados al drenaje pueden ser evitados a la hora de trazar y diseñar el camino, por lo que resulta necesario incluir el sistema de drenaje durante la alineación y planeamiento del mismo. Para que éste sea eficaz, durante su periodo de vida se deberán satisfacer dos criterios fundamentales:

• Se debe alterar lo menos posible la red de drenaje natural.

• Se debe drenar el agua superficial y subsuperficial del camino y esparcirla de tal forma que se impida la acumulación excesiva en zonas inestables y la erosión ulterior aguas abajo.

El proyecto de un camino o senda natural, una vez aplicados los criterios mencionados, incluirá una combinación de drenajes superficiales y profundos que favorezca la evacuación de las aguas sobrantes.



Pauta generales de Control del drenaje superficial del camino:

La superficie del camino necesita configurarse de tal forma que el agua se disperse y se desplace fuera del camino lo más rápido y frecuente que sea posible

En las siguientes fotos se pueden observar algunos puntos críticos hidrológicamente hablando a lo largo de la traza del camino a adecuar:

Los drenajes se pueden clasificar en **Superficiales y en Subterraneos:**

Los **drenajes superficiales** a ejecutar sobre el carril de nuestro tramo son:

Vados de hormigón:

Se trata de una solera pavimentada localizada en puntos de cruce con corrientes de agua y el carril para darle salida al agua de la plataforma del camino y facilitar el transito estable tanto a personas como vehículos. Así mismo también tendrán la función de evacuar el agua de las cunetas en tal caso; en la cuneta se va creando una transición que permite pasar de la una forma triangular a una prácticamente plana, para adaptarse a la geometría del vado y así evacuar las aguas que transporta.

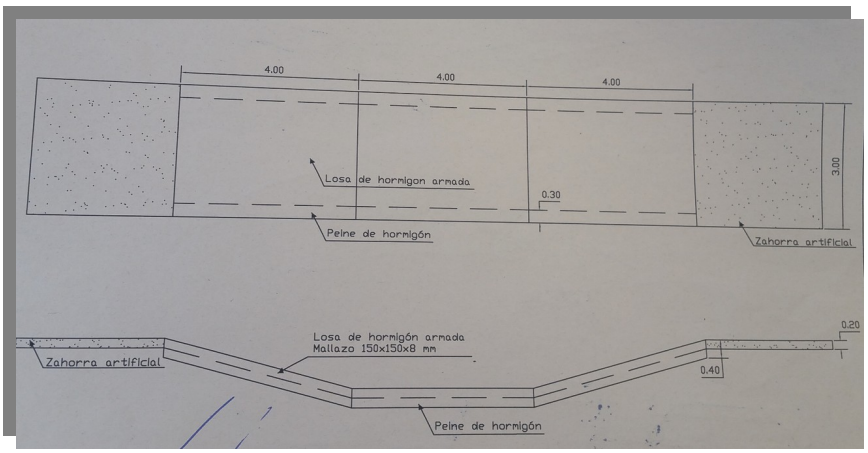
El vado debe tener una longitud aproximadamente igual al ancho del cauce, de manera que la geometría natural

del cauce no se vea alterada, su ancho coincidirá con el ancho del carril.

Los vados ofrecen una alternativa satisfactoria al uso de tubos y puentes para el cruce de arroyos en caminos de bajo volumen de tránsito, siempre que el uso de la vía y las condiciones de flujo del arroyo sean las adecuadas. Éstos se deben construir en lugares estrechos a lo largo del cauce y ubicarse en zonas con buenas condiciones de cimentación y no debe usarse para el paso de cauces de gran profundidad que implican rellenos altos.

Es importante proteger el cauce aguas abajo del vado (en la margen de la descarga) debido a que se puede producir erosión remontante que termina por afectar al camino. Esta protección se llevará a cabo con la colocación un manto de escollera de protección de tamaño medio de unos 20 cm de diámetro.

De forma general, todos los vados a instalar serán de sección trapezoidal formado por tres paños, de 4 metros cada paño para los largos y 3 metros para los mas cortos. Las inclinaciones de estos paños se adaptarán al cauce que salvarán. Estarán formados por una losa de hormigón con un espesor de 20 cm e irá armado con mallazo de 15x15 Ø8.



La localización de los vados se marcará en el levantamiento topográfico y vendrá indicada en los planos.

Tipo de Vado	Sup Vado	Ancho vado	Sup vado
Vado 1 (3x3x3)	9	3	27
Vado 2 (4x4x4)	12	3	36
Vado 3 (4x4x4)	12	3	36
Vado 4 (3x3x3)	9	3	27
Vado 5 (4x4x4)	12	3	36
Vado 6 (4x4x4)	12	3	36

Resumen de los vados necesarios para la traza del camino a adecuar

Cunetas Longitudinales

El drenaje longitudinal evita la acumulación de agua en los márgenes de los caminos o sendas, favoreciendo su circulación a lo largo del mismo mediante cunetas o permitiendo su paso bajo la plataforma y facilitando que escurra ladera abajo. Según los casos y la sección tipo se utilizarán distintos tipos de drenajes longitudinales: cunetas en tierras, revestidas.

Las cunetas recogerán el agua procedente de la propia plataforma y de los taludes, canalizándola hasta los puntos de desagüe, bajo el camino (mediante drenes subterraneos o caños secos) o sobre el mismo (vados de hormigón).

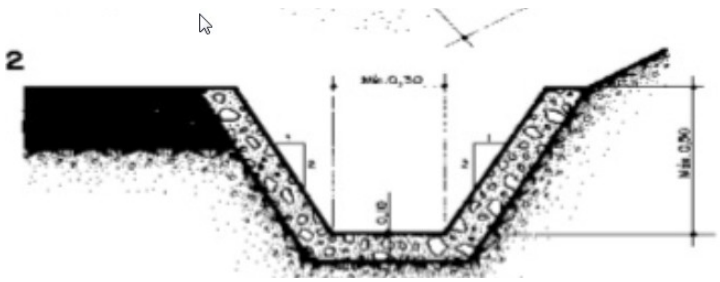
Si observamos la senda de dirección de sur a norte, la margen derecha de la traza irá en todo momento protegida por cunetas y la margen izquierda serán discontinuas dependiendo de las ortografía del terreno circundante. La localización de los tramos de estas cunetas se detallan en el documentos planos.

Las cunetas será de dos tipos y formas;

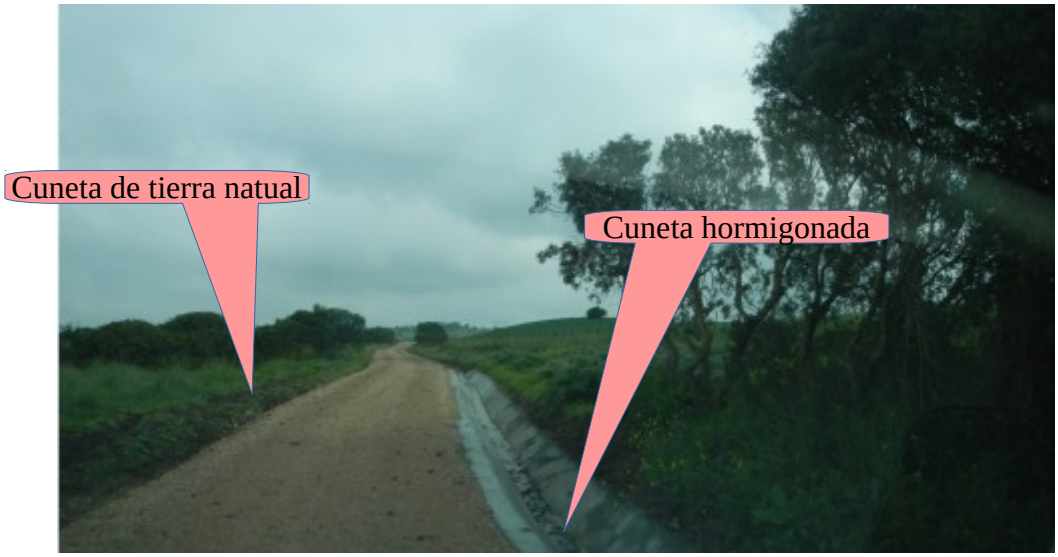
Las excavadas directamente sobre el terreno con la misma motoniveladora que preparará la explanada y que darán cunetas se sección triangular de 0,5 x0,7 m y de tierra y las revestidas de hormigón que serán de sección trapezoidal de de 0,5 de altura y 0,5 de base menor y 1 m de base mayor en sección libre de paso de agua.

En los tramos mas conflictivos (donde las aguas tengan mas inercia) las cunetas estarán **revestidas de hormigón** para evitar erosiones y se encargarán de dirigir el agua a los vados de descarga de las aguas superficies. Se revestirán con hormigón en masa de 10 cm de espesor. Los siguientes criterios que deben de cumplir la cunetas hormigonadas son:

• La resistencia mínima a compresión del hormigón será Fck = 13,7 MPa (140 Kg/cm2).
• El espesor mínimo del revestimiento será de 10 cm.
• Se dispondrán juntas ranuradas cada 6 m para el control de las grietas durante el fraguado del hormigón y juntas de expansión cada 30 m, debidamente impermeabilizadas.



La traza de las cuentas y los tramos de cunetas revestidas se marcarán en el levantamiento topográfico.



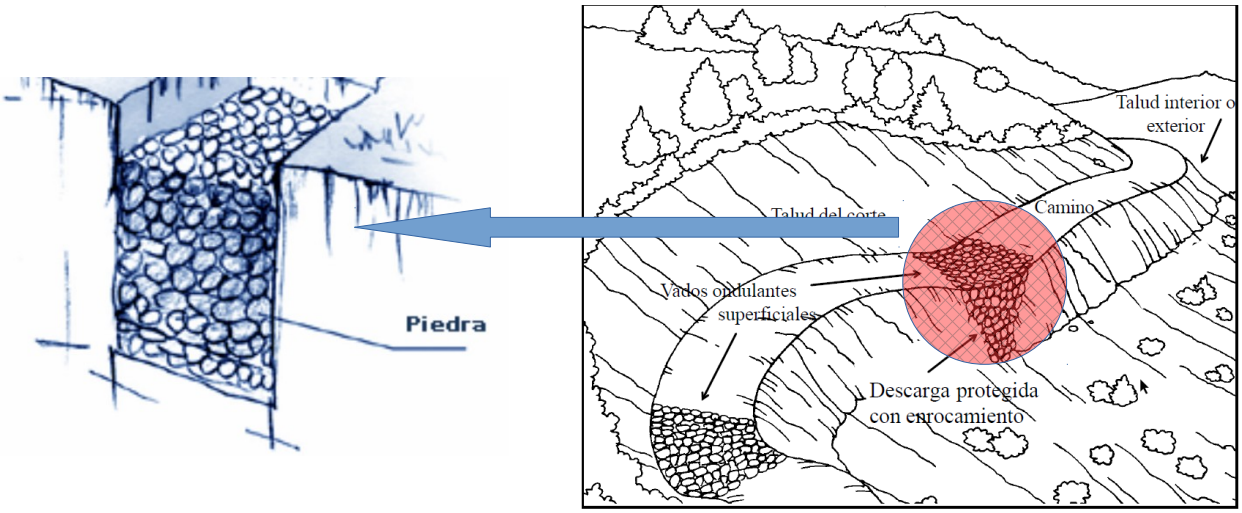
En la fotografía de arriba se observa ambas tipologías de cunetas, a la izquierda sin revestir y de sección triangular y a la derecha revestida de hormigón y de sección trapezoidal. En los planos se puede observar la localización de las cunetas y la tipología a instalar en cada tramo.

En los puntos donde se habiliten plataformas de acceso para el paso de tractores a las fincas colindantes y que coincidan con el paso de cunetas se salvará ésta con la instalación de una paso salvacunetas de 50 cm de diámetro.

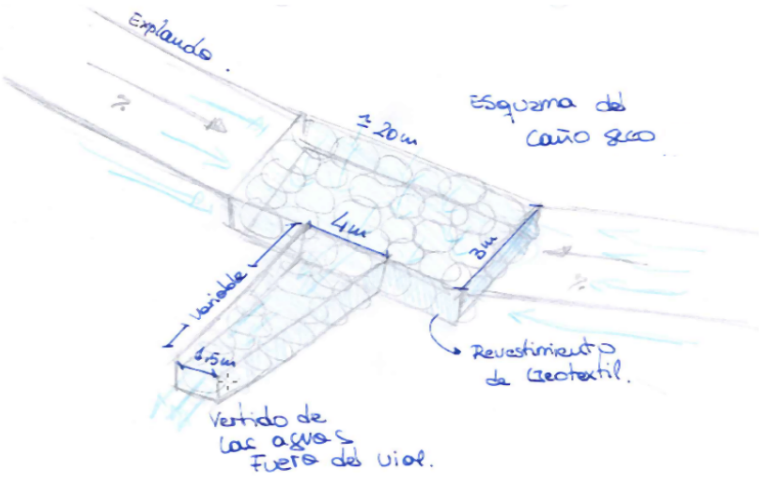
Los **drenajes subterraneos** a ejecutar sobre el carril de nuestro tramo son:

Caños secos:

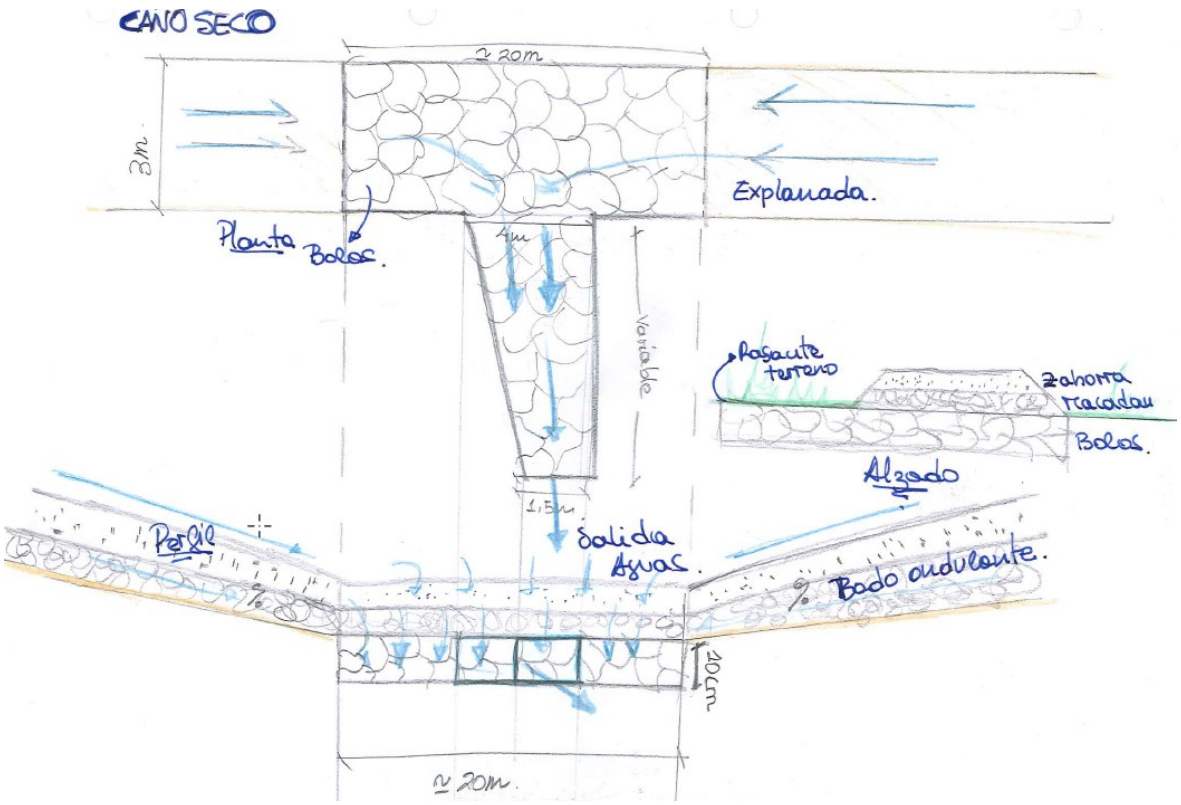
Se construirán drenes subterráneos consistentes en sistemas de descarga de aguas interiores sobre caños secos o zanjas drenantes rellenas de bolos. Con este sistema de drenaje se conseguirá evacuar del camino las aguas superficiales en los puntos mas conflictivos (mediante el sistema de construcción de vado combinado y caño seco) a la vez que evacuarán las aguas las subterraneas hacia el exterior del camino (mediante el sistema de zanjas drenantes de salida de agua).



El caño seco se trata un cajeado de longitud variabla sobre la traza longitudinal del camino y de 20 cm de profundidad y de zanja troncopiramidal enterrada y perpendicular al camino rellenado con agregado grueso (10 cm de diámetro) que generalmente se coloca trasversal al camino y cuya función es la de drenar el agua subterránea de una zona húmeda y descargarla en un lugar seguro y estable. Los subdrenes se pueden construir con un tamaño uniforme de roca, pueden envolverse en un geotextil y pueden tener un tubo perforado de drenaje en el fondo de la zanja.



En el diseño de drenaje puede darse el caso de que exista un solape con vado y drenaje subterráneo. Se he realizado un levantamiento topografía analizando todos los puntos conflictivos y marcándose la longitud del tramo seco y si es necesario o no vado de refuerzo sobre el caño de bolos.



A la izquierda, detalle de caño seco que descarga las aguas subterráneas fuera de la traza del camino y así protege el firme de los procesos erosivos.

Una de las finalidades del caño seco es dar salida a las aguas que recogen las cunetas a lo largo de la traza del camino, en la imagen de abajo se observa como se deriva las aguas de la cuenta revestida a través de un vado y un dren subterráneo:

4.2.5 ADECUACIÓN DE PASOS PARA TRACTORES

Al localizarse la vía pecuaria en una zona puramente agrícola y ganadera las parcelas circundantes a ella son propiedad privada y algunos puntos de la traza del camino coincidirán con cruces de accesos a las fincas y de paso maquinaria agrícola. Es por ello que se va a habilitar un refuerzo en esos puntos mediante la construcción de una plataforma de hormigón. Esta será de las mismas características que los vados de hormigón, es decir, estará formada por una losa de hormigón con un espesor de 20 cm e irá armado con mallazo de 15x15 Ø8. En total serán dos pasos de tractores de las siguientes dimensiones:

Paso de tractor 1: 4X5 m

Paso de tractor 2: 7X5 m

La localización de estas plataformas de acceso se puedan consultar en los planos.

4.2.6 CONSTRUCCIÓN DE OBSERVATORIO DE AVIFAUNA

A la altura de la laguna se habilitará un observatorio de avistamiento de aves mas concretamente en las coordenadas UTM siguientes:

Nombre:	Localización del Observatorio
Zona:	29 S
Abscisa:	761835.02 m E
Norte:	4037009.77 m N

El observatorio será elevado sobre pilotes anclados al terreno que lo elevarán a 1,5 metros sobre terreno, su totalidad será de madera y su planta tendrá forma hexagonal. Se habilitará un ramal de acceso desde el camino, con una longitud de 26 m, a modo de rampa-pasarela que dará conexión con la plataforma de avistamiento. La rampa de acceso tendrá el mismo diseño que la pasarela anteriormente descrita. Se intentará en todo momento que su trazado tenga una orientación de tal forma que no se detecte la silueta de las personas a su paso, para así molestar al mínimo a la avifauna.

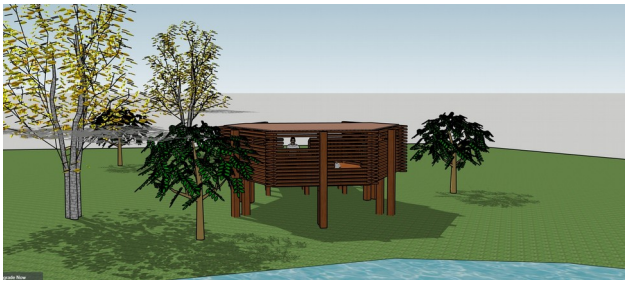
La localización será la mas idónea para que los visitantes que recorran el carril puedan disfrutar del mejor avistamiento de aves.

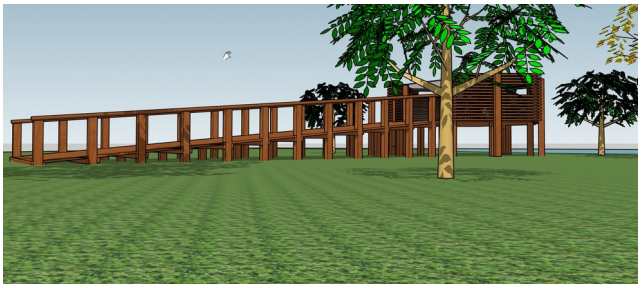
En las fotografiás de arriba se pueden averiguar ya las vistas que se disfrutarán desde la infraestructura. Este observatorio irá acompañado de un panel temático explicativo de conjunto lagunar y de las especies de avifauna mas frecuentes en esta laguna.

El observatorio estará construido por un parapeto frontal de madera que cerrará 5 lados de la planta del hexágono y el sexto se habilitará para el acceso de los visitantes desde la rampa. El cerramiento estará constituido por un frontal de tableros de madera de 300x14,5x4,5 cm de dimensiones dispuestos de manera alterna de tal forma que la pared quede permeable a la vista en todo momento y no de sensación de compactación.

El resultado de la disposición de los tablones dará un cerramiento similar al que se presenta en la siguiente fotografía.

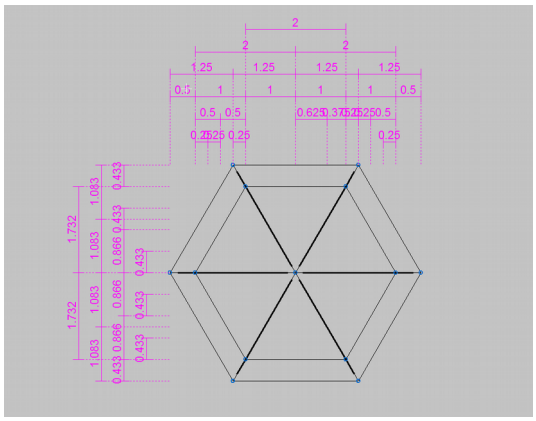
A continuación se detallan unos croquis orientativos del diseño del observatorio:



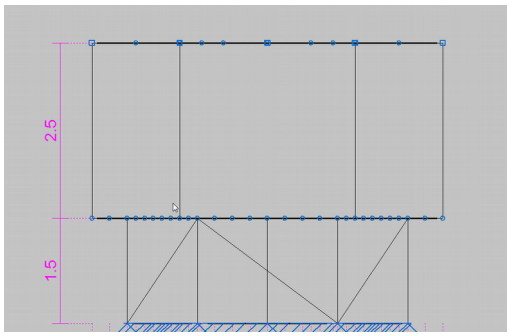


Características técnicas del Observatorio:

- **Planta General:** de tipo hexagonal de 2,5 metros de lado.



- **Plantas:** una planta, elevada sobre el terreno a 1,5 m y de 2,5 m de altura.

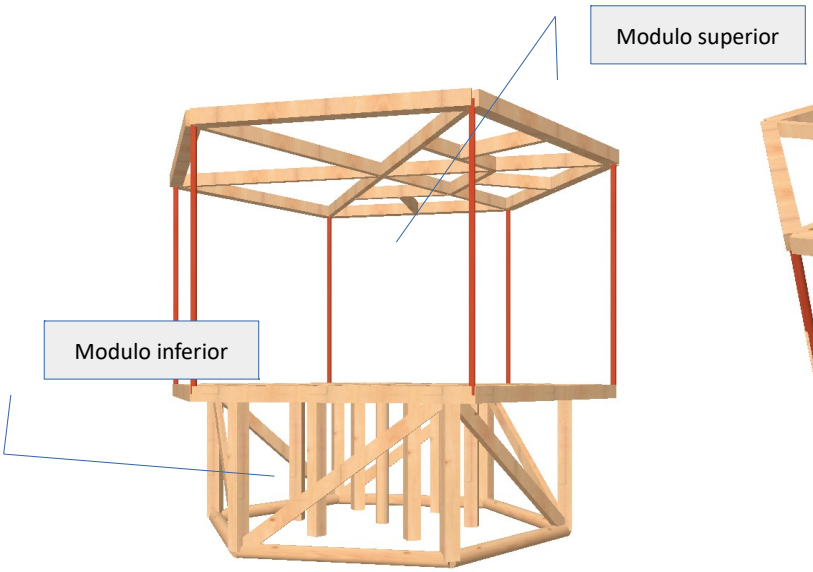


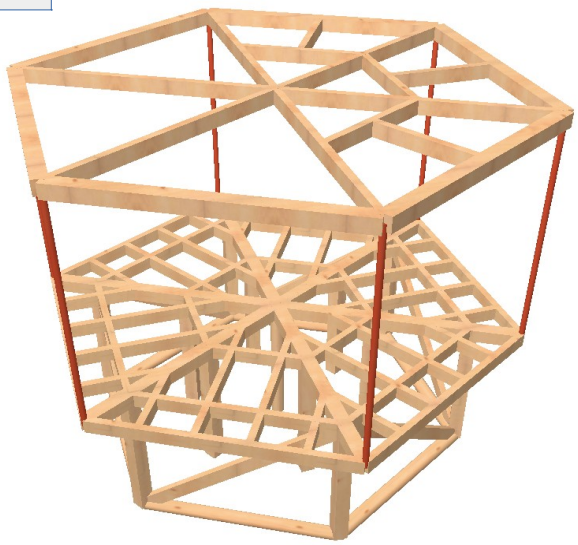
- **Superficie útil:** **16 m2**
- **Material:** madera aserrada y perfilería metálica

- **Estructura:** El conjunto estará estructuralmente configurado por dos módulos independientes:

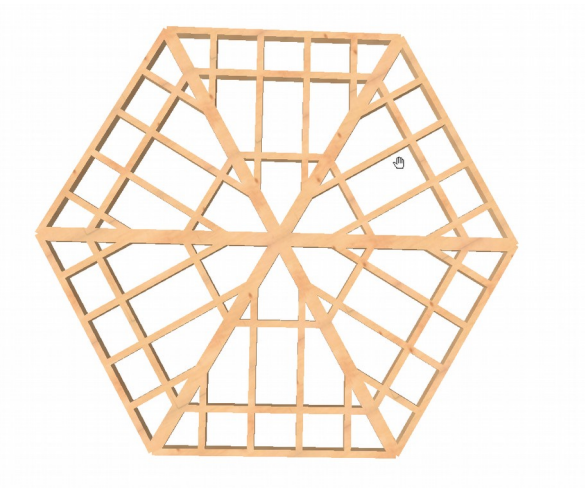
El módulo inferior, se corresponde con el que se asienta sobre en terreno y estará constituido por doce pilares de madera maciza de 145x140 mm de sección y localizados en los ejes de los radios, en los extremos y puntos medios, a una distancia de 2 m y 1m del centro del polígono respectivamente y uno central de tipo circular de 140 mm de diámetro. Estos 12 pilares irán arriostrados al eje central horizontalmente con un juego de 6 dobles vigas de 2,5 m largo que apoyarán sobre las cabezas de los pilares y de 145x140 mm de dimensiones , siguiendo los ejes de los radios del hexágono. Todo este conjunto estructural servirá de sustentación del forjado formado por un entramado en distribución en forma de "espiga" con viguetas de 145x70 mm. Sobre el forjado descansará la solera de observatorio. Para asegurar los desplazamientos en planos verticales se colocarán medias cruces de San Andrés entre los marcos de 145x70 mm tambien.

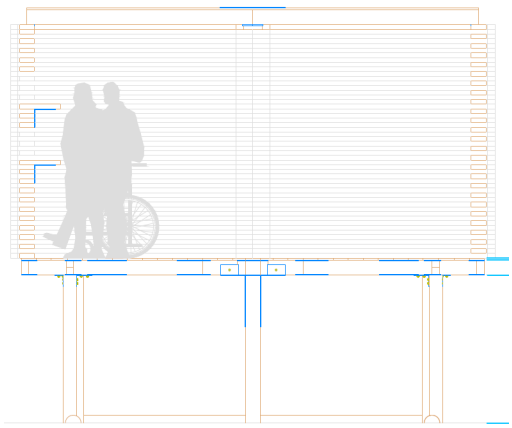
El módulo superior estructuralmente estará constituido por seis pilares metálicos macizos de 58 mm de diámetro y 2,5 metros de largo que servirán para el arriostramiento del cerramiento tal como se ha explicado antes. Sobre los pilares se asentara el forjado de techo formado vigas radiales y otras de arriostramiento de 145x70 mm.

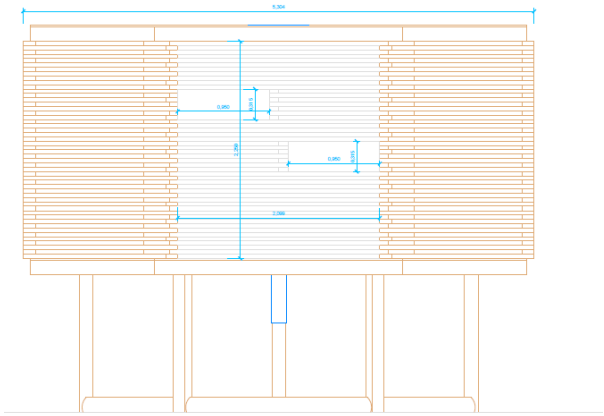


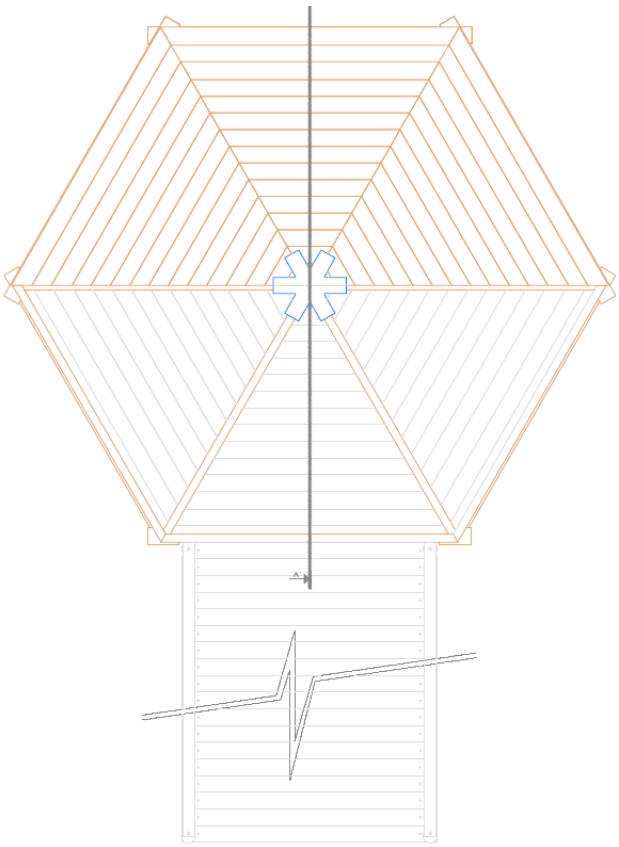


Detalle del forjado de sustentación del suelo del observatorio





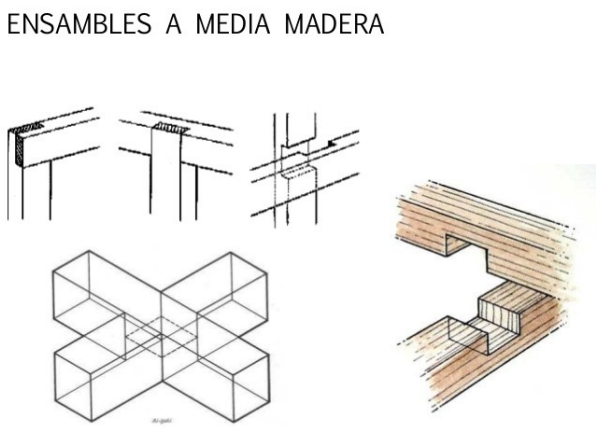


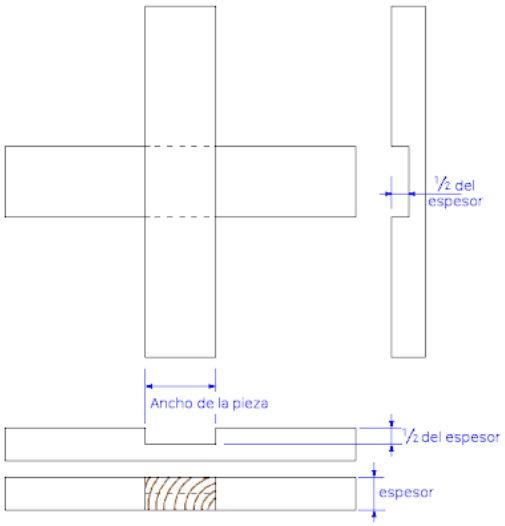


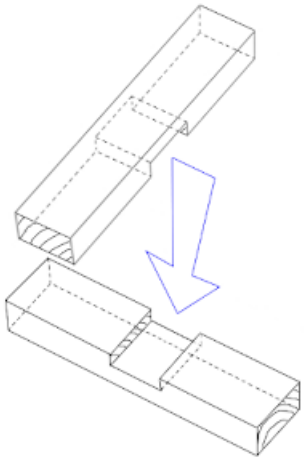
- **Cimentación:** Se ejecutará una cimentación tipo pilotaje hasta soportar las cargas que se transmiten al terreno. Según los resultados que arroja el estudio geotécnico el terreno empieza a tener la capacidad de carga de la estructura a 1 m de profundidad para la carga que transmiten los pilares en las envolventes de las combinaciones de la tensión sobre el terreno. Es por ello que la profundidad de hincado del pilotaje será igual o superior a 1m.

- **Uniones:** Para las uniones de los encuentros de las vigas existirán varios tipologías:

Uniones entre vigas a media madera: es un tipo de ensamblaje entre vigas. Es una unión sencilla que puede realizarse en las esquinas, en bastidores que no requieran resistencia, o en piezas intermedias de una estructura. Consiste en rebajar la mitad de la sección de dos piezas que se encuentran, en una se realiza el entalle en la cara superior y en la otra en la inferior, de modo que al ensamblarse ambas piezas, queden en el mismo plano.

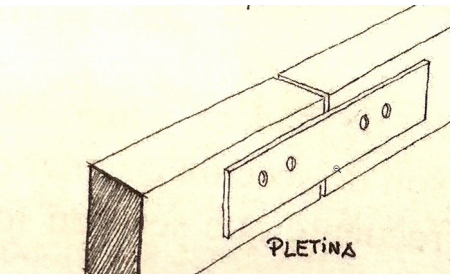


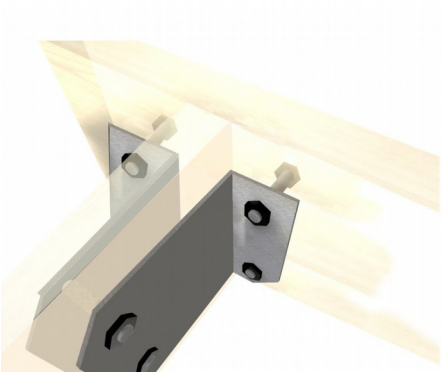


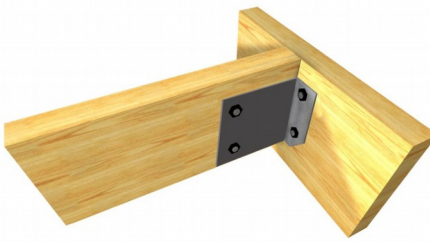


En los dibujos se muestran la unión de dos piezas exactamente iguales, se invierte la posición de una de ellas para ensamblarlas.

<u>Uniones entre vigas TIPO ACERO-MADERA:</u> mediante piezas metálicas tipo pletinas y chapas metálicas conformadas: creadas especificamente para solucionar los encuentros mas difíciles y atornilladas a la madera para su fijación.



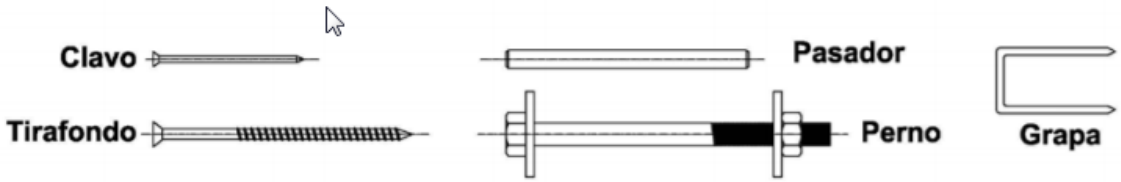




En el documentos planos se pueden observar el tipo de unión que se corresponde a cada encuentro con su dimensionamiento.

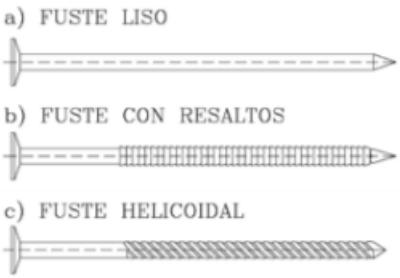
Uniones mediante clavijas: Los elementos de fijación de tipo clavija son medios de unión de tipo mecánico, es decir transmiten los esfuerzos mediante herrajes metálicos a través de tensiones de aplastamiento sobre las piezas de madera, y tienen forma de clavija que atraviesa las piezas.

Los elementos existentes en el mercado son:



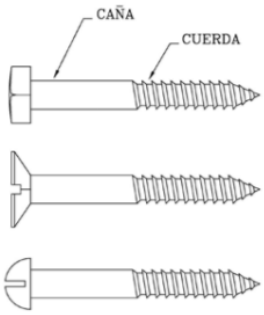
DEFINICIÓN DE CLAVOS

Son elementos de fijación entre piezas de madera o entre madera y placa metálica con fuste de sección circular, redondeada o cuadrada, con punta afilada y cabeza de forma plana, avellanada, etc. El fuste puede ser liso o con resaltos en forma de cuña, helicoidal, acanalado, etc.



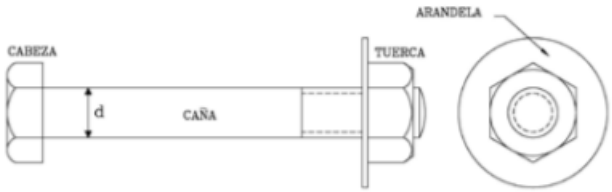
DEFINICIÓN DE TIRAFONDOS

Los tirafondos o tornillos para madera, constan de un fuste con una zona roscada en la punta (cuerda) y un tramo liso (caña), figura 4.5. La forma de la cabeza puede ser lenticular, redonda, avellanada y hexagonal. Trabajan frente a cargas laterales (cortante) y al contrario que los clavos, tienen una elevada capacidad resistente a cargas de extracción.



DEFINICIÓN DE PERNOS

Elementos de fijación constituidos por barras metálicas de sección circular con cabeza, hexagonal o cuadrada, en un extremo y rosca y tuerca en el otro. Se introducen en agujeros cuyo diámetro puede llegar a tener una holgura de hasta 1 mm para facilitar su colocación. Bajo la cabeza y la tuerca de los pernos deberán colocarse arandelas con un diámetro o lado (si es cuadrada) de al menos 3 veces el diámetro del perno y un espesor de 0,3 veces el mismo diámetro, figura 4.9. El espesor mínimo de las piezas de madera deberá ser de 30 mm en las laterales y 40 mm en la central.



	Diametro mm	Longitud mm	Fuste	Pretaladro	Carga lateral	Carga axial	Unión maderamadera	Unión aceromadera	Ejemplos
Clavos	2-8	40-200	Liso	No (d>500 si)	si	No	si	No	Unión tableros
Tornillos	8-20	25-300	No liso	si	Si	Si	si	si si	Unión barras
Pernos	12-30	100-600	Liso	si	Si	Si	Si	Si	Unión barras
Pasadores	16-25	50-500	Liso	si	Si	No	Si	Si	Unión barras
Grapas	2	3-60	Liso	no	Si	No	Si	no	Unión tableros

En el documento planos se detalla el tipo de clavija que se va a utilizar en cada unión y si va a o no asociada a pletinas.

Solución de unión de varios encuentros tipo domo geodésico: la unión mas compleja de todas es la que se corresponde con la que solucionará el encuentro de vigas en los puntos centrales de los dos hexágonos (los del forjado del suelo y la cubierta). Serán una piezas especiales creadas para salvar encuentros múltiples de las vigas radiales. Para ello se configurará un plataforma o anillo de placa metálica sobre la que se soldarán alas metálicas que servirán de abrazadera de las vigas. Se asemejará al tipo de conector que se diseña para la construcción de domos geodésicos y serán de dos tipologías según planos.

El conector que formará parte del forjado de tejado será un tipo de conexión donde las alas irán insertadas sobre la madera con la tipología ACERO-MADERA-ACERO a modo de abrazaderas que irán soldadas a un anillo de 8 mm de espesor y fijadas con juegos par de tornillos tipo pernos con tuerca y arandela .

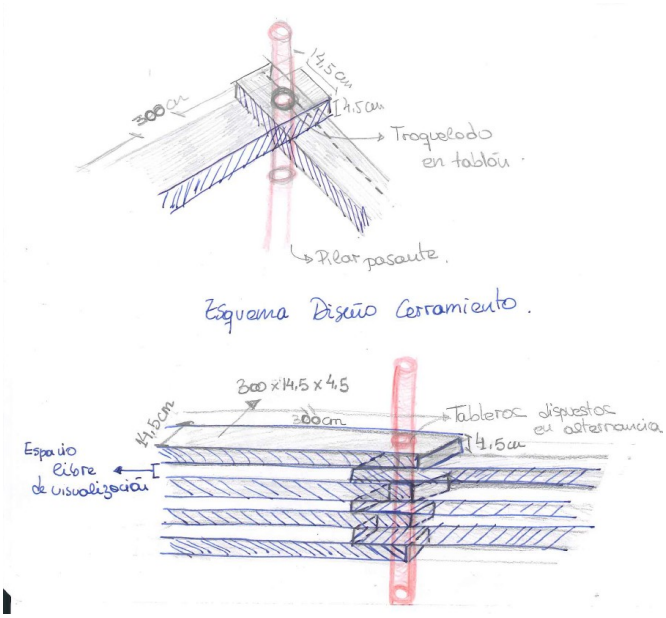
El conector de las vigas que sustentan el forjado estará formado por una plataforma circular apoyada en el pilar central y sobre las que irán soldadas las alas de espera de las vigas. El detalle se describe en los planos.

En ambos casos se reforzará la unión con placas atornilladas como se puede observar en la figura tercera.

Lo que se reflejan arriba son de tipología similares a las uniones que vamos a colocar en observatorio. En el documento planos se puede ver el detalle del diseño de como se solucionan estos dos conectores del observatorio.

- Unión pilar metálico -vigas madera:

Este tipo de unión se solucionará con una placa de anclaje con cuatro pernos de fijación que irán anclados a la viga de madera.

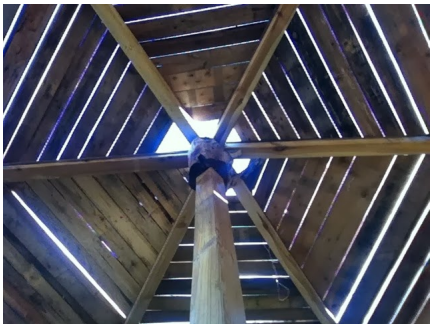


Cerramientos: los cerramientos serán de tres tipos , los que cierran los paramentos verticales, el que se corresponde con la tarima de transito y el que cierra la cubierta.

Para los **paramentos verticales** se dispondrá un tipo de cerramiento especial que deje espacio entre los listones y conseguir una pared permeable a la vista pero de tal forma que desde fuera no se detecte el movimiento de de las personas. En los croquis de la derecha se detalla el diseño del montaje del cerramiento, con los pilares metálicos a modo de pasantes de los tablones que se dispondrán en alternancia para conseguir una pared traslucida.

El cerramiento estará constituido por un frontal de tableros de madera de 280x14,5x4,5 cm de dimensiones dispuestos horizontales y de manera alterna de tal forma que la pared quede permeable a la vista en todo momento y no de sensación de compactación. Se dispondrán apoyados entre si y dispuestos en alternancia (para conseguir así una pared semimaciza) arriostrados por pilares tubulares dispuestos en los vértices del polígono hexagonal.

La **tarima** del suelo estará configurada con tableros de 14,5x2,5 mm de sección e irán apoyados sobre el forjado y dispuestos a modo de parquet siguiendo el diseño hexagonal que tiene la planta. El forjado se ha diseñado de tal forma que nunca exista un apoyo libre de mas 0,5 m para evitar problemas de flexión en los listones.



La **cubierta** será igualmente de cerramiento de tablones de las mismas dimensiones que la tarima del suelo y semicerrada para que no se un aspecto de hermetismo.

4.2.7 CONSTRUCCIÓN DE EXPLANADA-MIRADOR

A 100 metros mas arriba de la localización del observatorio de madera hay otro punto muy bueno para el avistamiento de las aves que visitan la laguna, este punto ha sido otro candidato para la localización del observatorio, pero se descartó por la localización definitiva. Dado que es un buen punto de observación se va a adecuar una explana de zahorra con la delimitación de un vallado de madera en la cual el visitante podrá disfrutar de las vistas. La construcción de la plataforma será con el firme de zahorra. En total se habilitarán 122 m² y la valla medirá 31 ml.

4.2.8 RETIRADA DE CERCADO DE PLANTACIONES ANTIGUOS

Una de las labores que se iniciarán antes de ejecutar el resto de las acciones es la retirada de cerramientos existentes en la superficie de trabajo procedentes de antiguas repoblaciones, actualmente consolidadas. En total se retirarán 616 ml de cerramiento que se cargarán en camión y se transportará al vertedero mas cercano.

4.2.9 SEÑALIZACIÓN

Como complemento se colocarán un conjunto de señales que aportarán a los visitantes información tanto de tipo orientativas, indicando las rutas a seguir y los lugares clave del tramo, como temáticas de explicación de la riqueza florística y faunística de la reserva. En total se colocarán 11 señales de tipo temática, de las siguientes características.

- **2 de localización de formato pequeño:**

  INDICACIÓN DEL OBSERVATORIO

  INDICACIÓN DEL MIRADOR

- **6 direccionales de 4 bandejas formato pequeño:**

  EN EL INICIO DEL CORDEL DEL FONTANAL

  EN EL ENGANCHE FONTANAL-LOS MARCHANTES

  EN EL INICIO DEL CORDEL DOS BAIHIAS

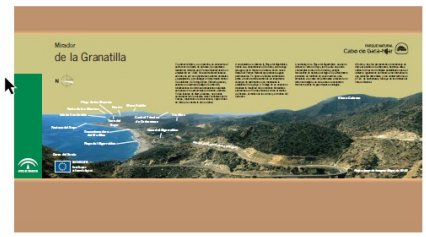
  EN EL INICIO DEL CORDEL LOS MARCHANTES

  EN EL ENGANCHE MARCHANTES-DOS BAHIAS

  ACCESO AL OBSERVATORIO

- **1 panorámica:**

- EN EL OBSERVATORIO



- **2 reposiciones aplicación gráficas**. inicio de sendero: Como consecuencia de la FASE I existen dos señales que no están actualizadas con la indicación del observatorio por lo que se procederá sustituir los vinilos con la indicación de observatorio.

Todas las señales cumplirán las Instrucciones descritas en el Manual de señalización en Espacios Naturales (2005).

4.2.10 RESALVEO Y PODAS

Como medida complementaria se procederá a ejecutar labores de mejora de la vegetación a lo largo del tramo cordel (a partir de la traza del camino damos un ancho de 18,75 ml a cada lado) por donde transita la puerta verde a adecuar en el presente

proyecto. Las labores consistirán en actuaciones de clareo y poda de la masa circundante de lentisco que conseguirán liberalos y realzarlos para que continúen su desarrollo óptimo. Para el calculo de la superficie de tratamiento se aplicará la longitud del camino 742 ml por el ancho del cordel es decir 37,5 m sobre un 20%, dando como resultado final una superficie de trabajo de 0,56 ha. Los restos procedentes de estos tratamientos selvícola se recogerán y se apilaran para eliminarlos mediante quemas.

4.2.11 LABORES DE PLANTACIÓN

Este tramo de trabajo se caracteriza por presentar una adecuada presencia de vegetación natural, fundamentalmente lentiscos, por lo que las labores de plantación serán de tipo puntual a modo de intensificación en los puntos de mayor escasez de vegetación o puntos donde es necesario crear alguna pantalla vegetal para proteger a la fauna del paso del visitante.

En total se procederá a la introducción de **50 unidades** de plantas de porte medio, de 4-5 savias en cepellón, repartidas en los lugares mas abiertos o con mas necesidad de protección. Las especies serán de distintos tipos, todas pertenecientes a las series potenciales de la zona.

La preparación del terreno se llevará a cabo mediante la apertura de hoyo de 60x60x60 con maquinaria, con el cazo de la retroexcavora y posterior plantación manual. Las características de los terrenos tan afables hacen que sea posible la apertura mecanizada.

Se realizarán riegos de implantación y estivales durante los dos años posteriores a la primera plantación (12 riegos por año y planta)

La protección de la planta debe realizarse usando protectores de tipo tubo de 60 cm, perforados, enterrados en la base y sujetos con un tutor. Además se establecerá una protección circular con malla metálica de mallazo electrosoldado , de 200 cm. de altura y anclado en el terreno, con diámetro interno de al menos 50 cm, reforzada y sujeta con tres tutores metálicos de 250 cm de altura, clavados en el suelo al menos 50 cm y 12mm de diámetro.

La especies a introducir serán:

N. CIENTÍFICO N. COMÚN

Ceratonia siliqua: Algarrobo: 3 ud

Olea europaea var. sylvestris :Acebuche: 3 ud

Quercus suber: Alcornoque: 3 ud

Quercus ilex: Encina: 3 ud

Celtis austrelis: Almez: 3 ud

PIstacia lentiscus:Lentisco: 5 ud

Crataegus monogyna:Majuelo: 5 ud

Quercus coccifera:Coscoja: 5 ud

Phillyrea angustifolia:Agracejo: 5 ud

Phillyrea latifolia:Aladierno: 5 ud

Mirtus comunis:Mirto:5 ud

Populus nigra:Chopo: 1 ud

Populus alba: Alamo Blanco: 1 ud

Fraxinus excelsior: Fresno: 1 ud

Tramarix gallica:Taraje:2 ud

Se instalarán repartidas a lo largo de los 742 ml de franja de 37,5 m de ancho. Buscando las zonas mas despobladas e instalado las especies a elegir del elenco mencionado anteriormente según las necesidades ecológicas (luz y agua) de la especie y del punto a instalar.

4.2.12 OBRAS DE MEJORA DE LA PRIMERA FASE

Se han detectado que algunas de las cunetas ejecutadas sobre terreno natural se están descarnando por los procesos erosivos, es por ello que para protegerlas se procederá a restaurar eso tramos con el revestimiento de estas con hormigón. Para ello se ha proyectado un total de 67 metros lineales de cuneta de tipo trapezoidal y revestidas de hormigón como las anteriormente descritas.

Como se ha comentado los riegos de las plantaciones nuevas irán acompañados de riegos de mantenimiento de las plantas de la fase anterior que se corresponden con un total de 270 plantas.

5 CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LAS HERRAMIENTAS, MATERIALES Y MAQUINARIA.

5.1 PRESCRIPCIONES GENERALES

En general, serán válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales y su mano de obra que aparecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas y Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las presentes obras.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de modo que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro en sus formas o dimensiones.

Todos los materiales empleados en estas obras deberán reunir las características indicadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, y a satisfacción del representante de la Agencia, quien, en función de su criterio, se reserva el derecho de ordenar que sean retirados o reemplazados, dentro de cualquiera de las épocas de la obra o de sus plazos de garantía, los productos, elementos, materiales, etc., que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

La Empresa Contratista podrá proveerse de materiales y aparatos en las obras objeto de este Pliego, en los puntos en que le parezca conveniente, siempre que reúnan las especificaciones técnicas exigidas en el mismo.

5.2 ACOPIO DE MATERIALES

El contratista estará obligado a hacer acopio, en correctas condiciones, de los materiales que requiera para la ejecución de la obra en el ritmo y calidad exigidos por el contrato.

El contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos tipos de materiales y de los productos para posterior empleo, de acuerdo con las prescripciones establecidas en el presente pliego y siguiendo, en todo caso, las indicaciones que pudiera hacer el representante de la Agencia de Medio Ambiente y Agua.

El contratista propondrá al representante de la Agencia, para su aprobación, el emplazamiento de las zonas de acopio de materiales, con la descripción de sus accesos, obras y medidas que se propone llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales.

Las zonas de acopio deberán cumplir las condiciones mínimas siguientes:

1. Deberán mantenerse los servicios públicos o privados existentes.

2. Estarán provistos de los dispositivos y obras para la recogida y evacuación de las aguas superficiales.

3. Los acopios se dispondrán de forma que no se merme la calidad de los materiales, tanto en su manipulación como en su situación de acopio.

4. Se adoptarán las medidas necesarias para prevenir riesgos de daños a terceros.

5. Todas las zonas utilizadas para acopio deberán quedar al término de las obras en las mismas condiciones que existían antes de ser utilizadas como tales. Será de cuenta y responsabilidad de la empresa adjudicataria la retirada de todos los excedentes de material acopiado.

6. Será de responsabilidad y cuenta de la empresa adjudicataria la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que, en su caso, debiera efectuar por concepto de uso de las zonas destinadas para acopios.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, correrán por cuenta de la empresa adjudicataria. El representante de la Agencia podrá señalar a la empresa adjudicataria un plazo para que retire de los terrenos de la obra los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y cargo de la empresa adjudicataria.

5.3 RECEPCIÓN DE MATERIALES

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, los que el contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto de contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el presente pliego.

El representante de la Agencia definirá, de conformidad con la legislación oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones correctas en el presente pliego, de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad y calidad de la obra a ejecutar.

El contratista notificará al representante de la Agencia, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar, a fin de que éste determine su idoneidad.

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante pruebas y ensayos correspondientes que correrán a cargo de la empresa contratista, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas.

5.4 ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES

El contratista deberá instalar en la obra y por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y cumpliendo lo que, al respecto, indique el presente pliego o, en su defecto las instrucciones que, en su caso, reciba del representante de la Agencia.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento y que pueda asegurarse el control de calidad con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados antes de su empleo en obra.

5.5 MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales no fueran de la calidad descrita en el presente pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida o cuando a falta de prescripciones formales en los pliegos se reconociera que no fueran adecuados para su objeto, el representante de la Agencia dará orden al contratista para que éste, a su costa, los reemplace por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto que se destinen.

Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente aceptados hayan sufrido deterioro posteriormente, deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del contratista.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

5.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

5.6.1 HORMIGÓN

Se cumplirá la vigente instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

La resistencia a compresión del hormigón se define como la media de los resultados de los ensayos de rotura a compresión, en número superior o igual a dos, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con veintiocho días de edad, fabricadas a partir de la misma amasada, conservadas con arreglo a la norma UNE 83.301, refrentadas según la norma UNE 83.303 y rotas por compresión según el ensayo indicado en la norma UNE 83.304.

El ensayo de resistencia a compresión será siempre igual o superior a 15, 20 o 25 N/mm2 según cada caso.

Los valores tipificados para la resistencia de 25 N/mm2 son: 25, 30, 35, 40, 45 y 50. En esta serie los números indican la resistencia a la compresión a los 28 días, expresada en N/mm2. Los valores normales a utilizar estarán comprendidos entre 25 y 30, siendo los restantes para aplicación en elementos prefabricados u obras singulares y el menor, de 20, queda limitado a hormigones en masa.

Ensayos

Se cumplirá la vigente instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

El ensayo de resistencia a compresión será siempre igual o superior a 20 N/mm2. Los valores tipificados para esta resistencia son: 20, 25, 30, 35, 40, 45 y 50. En esta serie los números indican la resistencia a la compresión a los 28 días, expresada en N/mm2. Los valores normales a utilizar estarán comprendidos entre 25 y 30, siendo los restantes para aplicación en elementos prefabricados u obras singulares y el menor, de 20, queda limitado a hormigones en masa.

Los hormigones usados para la realización de la obra a la que se refiere a este Pliego de Prescripciones Técnicas, será objeto de los ensayos prescritos en la normativa EHE-08.

El control se realizará mediante la determinación de resistencia de amasado. Para ello se tomarán 6 probetas por cada 100 m3, o fracción. Las probetas serán cilíndricas de 15 cm x 30 cm. Su rotura se realizará a los 28 días. Para la realización de los ensayos y determinación de los resultados se procederá según determina la EHE-08 en sus artículos 69.3.2; 69.4 y 69.10.

Las características de sus componentes (cemento, cales, arenas y agua) son las especificadas por la EHE-08. Además se atendrán las características de los morteros a las especificaciones de los artículos 3.2.1. (dosificación), 3.2.2. (resistencia), y 3.2.3. (plasticidad) de la norma MV-201/72.

En todo caso, la determinación de las cantidades o proporciones en que deben entrar los distintos componentes para la formación de morteros, será fijado en cada caso por la Dirección Facultativa, y una vez establecidas dichas cantidades, no podrán ser variadas en ningún caso por la E.C. Al efecto, debe existir en la obra una báscula, cajones y medidas para la arena, en los que se pueda comprobar en cualquier instante las proporciones de áridos, aglomerantes y agua empleados en la confección de los morteros.

5.6.2 CEMENTO

Deben usarse cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16. aprobada por el Real Decreto 256/2016), que correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y que cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26.1 de la instrucción EHE.

El cemento que se utilice podrá se suministrado en sacos cerrados o a granel y se almacenará en sitios ventilados y defendidos tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y paredes. Es obligada la utilización de cementos resistentes a yesos y sulfatos.

Ensayos

Deben usarse cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), que correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y que cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26.1 de la instrucción EHE-08.

5.6.3 MORTEROS

Las condiciones de amasado del mortero se realizarán según los artículos 3.3 y 6.2.2 de la M.V. 201/72.

El tiempo de utilización del mortero y el apagado de la cal, se llevarán a cabo respectivamente como se determina en los artículos 3.4 y 6.2.1 de la misma norma.

En todo caso, el técnico fijará para cada clase de mortero, los plazos mínimos si lo juzga necesario, dentro de los cuales habrá que verificarse su empleo, contando siempre a partir del momento en que se agregó agua a las mezclas.

Si el mortero adquiere cierta dureza en su empleo puede ser debido a la falta de agua o a un principio de fraguado; en este último caso, debe ser desechado. Si la dureza es debida a la falta de agua, puede ablandarse la mezcla añadiendo una nueva cantidad y sometiéndola a un batido fuerte.

5.6.4 ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

Como áridos para la fabricación de morteros y hormigones pueden emplearse arenas y gravas procedentes de canteras o yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Las condiciones físico-químicas que deben cumplir todos los áridos vienen expresadas en el artículo 28.3.1 de la instrucción EHE-08.

Las condiciones físico-mecánicas que deben satisfacer todos los áridos vienen definidas en el artículo 28.3.2 de la instrucción EHE-08.

Por lo que respecta a la granulometría y coeficiente de forma de los distintos áridos, deberá cumplirse lo especificado en el artículo 28.3.3 de la instrucción EHE-08.

Si existiera experiencia satisfactoria contrastada, se podrá prescindir de los ensayos previos, limitándose estos a un control visual de su aspecto externo.

Los áridos deberán ser acopiados independientemente según tamaños, de forma que no puedan mezclarse y se mantenga sensiblemente constante su humedad.

Ensayos:

Los ensayos que se consideren necesarios realizar en el mortero se harán de acuerdo con:

Para los componentes del mortero; como se especifica en sus respectivas fichas.

Para los morteros;

UNE 7270 (para resistencias)

Cono de Abrams (para plasticidad y amasado).

5.6.5 AGUA

El agua utilizada para la fabricación de hormigones deberá cumplir las especificaciones indicadas en el artículo nº 27 de la instrucción EHE-08.

En los casos en que se conozcan las características del agua, o se tenga experiencia satisfactoria de su uso, se podrá prescindir de estos ensayos.

Se tendrá especial cuidado al usar aguas selenitosas ricas en Ca SO4 ya que éste combina con el sulfoaluminio cálcico, dando la sal de Candlot, disminuyendo alarmantemente la resistencia de la pasta resultante. Efectos iguales al anterior producen las aguas magnésicas cargadas de Mg SO4.

Ensayos

Cuando en caso de duda deban realizarse ensayos para determinar las características del agua usada para fabricar el hormigón, estos ensayos se harán según los métodos siguientes:

UNE 7235:71 Sustancias orgánicas solubles en éter (grasas y aceites)

UNE 7131:58 Sulfatos, expresados en SO4

UNE 7236:71 Toma de muestras

UNE 7234:71 Exponente de hidrógeno PH (para acidez)

UNE 7130:58 Sustancias disueltas

UNE 7178:60 Ion cloruro, Cl-

UNE 7132:58 Hidratos de carbono

En líneas generales podemos tomar las siguientes limitaciones:

a.- contenido en aceites y grasa = no superior a 15 gramo/litro.

b.- contenido en sulfatos expresados en SO4 = no superior a 1 gramo/litro.

c.- pH no inferior a 5

d.- contenido en sustancias disueltas = no superior a 15 gramo/litro.

e.- contenido en cloruros expresados en Cl- = no superior a 1 gramo/litro para hormigón pretensado y 3g/l para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración.

5.6.6 ADITIVOS

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.

Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.

En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE-08.

5.6.7 MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES

Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

5.6.8 ENCOFRADOS Y CIMBRAS

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

5.6.9 MADERA PARA ENCOFRADOS

La madera a emplear en encofrados, andamios, cimbras y medios auxiliares, deberá ser tal que garantice la resistencia suficiente según su destino, de forma que estos elementos provisionales tengan un mínimo de seguridad aceptable.

La empleada para encofrados de hormigón, estará perfectamente seca, sin nudos, y tendrá la suficiente rigidez para soportar, sin deformaciones, el peso, empujes laterales y cuantas acciones pueda transmitir el hormigón directa o indirectamente.

Se cuidará especialmente el encofrado empleado en las partes vistas de hormigón.

Los postes de madera serán de pino (P.pinea, P. pinaster, etc), de pies sanos, sin apenas nudos ni grietas, torneados a máquina, con buen acabado, cumpliendo las prescripciones de los Reglamentos y recomendaciones UNE, tratamiento de impregnación realizado con riguroso control para cada tratamiento admitido en las reglamentaciones técnicas y sanitarias (entre ellas del producto protector, de acuerdo con la norma DIN 68.800).

Para todos los componentes de madera, incluido el mobiliario urbano, la impregnación y tratamiento se realizará por vacío-presión-vacío, con nivel IV y según las normas españolas 152-86, referentes a la impregnación de postes de madera, que garantizan la durabilidad de las maderas expuestas a la intemperie, es decir en autoclave, con sales de base de cobre, flúor y cromo principalmente, para lograr protección preventiva contra hongos basidiomicetos, carcoma y otro tipo de insectos. El nivel de penetración del producto será el máximo posible, por lo que se controlará su impregnación hasta el duramen de la madera

Toda la madera será de buena calidad, sin albura, grietas, alabeos, nudos, podredumbres y con un secado óptimo con el fin de evitar la formación de grietas por efecto del calor una vez colocados a la intemperie.

Deberán estar cortadas en la época conveniente. Serán sanas y secas. Se rechazarán las que tengan nudos saltadizos, o pasantes, grietas, carcoma o presente su estructura fibrosa muy irregular, así como todos aquellos efectos que indiquen enfermedad de la misma e influyen en su duración y buen aspecto. Serán de sonido claro a la percusión y se desecharán las piezas con el corazón en el centro, procedentes de árboles sangrados, las que tengan fibras torcidas o reviradas, las agrietadas y las atacadas de pudrición. La madera colocada y que presenta alabeos, será rechazada por la Dirección Técnica, teniendo obligación la Contrata de cambiar los elementos en estas condiciones sin derecho a reclamación alguna.

La labra se ejecutará con la perfección necesaria, para el objeto a que se destine cada pieza, y las uniones entre éstas se harán con toda solidez y según las buenas prácticas de construcción.

Tanto en el proceso de fabricación como en la recepción de la madera se realizarán los controles siguientes:

Calidad de la madera.

Se comprobará que se corresponde con la solicitada en el pedido, controlando que no presente ningún tipo de pudrición ni ataque de insectos, el estado de las aristas, la pendiente de la fibra, el estado y tamaño de los nudos.

Humedad de la madera.

En la recepción de cada paquete de tablas, se realizarán, de forma aleatoria y de diferentes ubicaciones de los tablones dentro del paquete, un mínimo de diez mediciones mediante un xilohigrómetro digital.

Se realizará mediante una hoja de control donde se anotarán los conceptos siguientes:

Aserrado:	Control de la madera.
	Temperatura y humedad ambiental.
Cepillado y encolado:	Tiempo de ensamblaje abierto.
	Tiempo de ensamblaje cerrado.
Prensado:	Tiempo de prensado.
	Presión.
	Temperatura y humedad ambiental.

Por lo tanto, mediante la hoja de control, se podrán verificar las condiciones bajo las que ha sido fabricada la estructura.

5.6.10 MADERAS

Se define como traviesas, tablas, tableros, tarima, rollizos o estacas de madera empleados en la construcción de suelos y vallas de madera

La madera a emplear deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Madera de pino

- Los tableros de madera serán pulidos. Protección para clase de riesgo IV mediante autoclave sistema vacio – presión.

Impregnación basándose en sales hidrosolubles sin cromo, registradas y homologadas: Penetración del 95% de la parte impregnable.

5.6.11 MADERA ESTRUCTURAL

La madera aserrada estructural se corresponde con piezas de madera maciza de sección rectangular que han sido clasificadas estructuralmente por alguno de los procedimientos reconocidos en la normativa (clasificación visual o mecánica) y de las que se conocen sus propiedades mecánicas.

El pliego de condiciones indicará los siguientes apartados:

-Características generales

- Especie de madera

- Contenido de humedad

- Dimensiones y tolerancias

- Propiedades mecánicas – clases resistentes

- Tratamiento (durabilidad)

- Acabado (mantenimiento)

- Otras propiedades

- (Marcado CE)

- Sellos o marcas de calidad voluntarias

- Almacenamiento de productos

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Para los elementos estructurales se utilizará madera aserrada. Se denomina madera aserrada estructural a la utilizada para fines portantes y que ha sido sometida a un procesado mínimo de transformación que no incluye ni encolados ni ensambles de unión dentada, y que se obtiene mediante aserrado longitudinal del tronco y cepillado. Según las dimensiones y la relación entre las dimensiones de la sección de las piezas (grosor'b' y altura'h), es habitual referirse a ellas como listones, tablas, tablones, madera escuadrada o madera de gruesa escuadría.

Los requisitos que debe cumplir la madera aserrada estructural de procedencia española están definidos en las normas UNE 56544 (para madera de coníferas) y UNE 56546 (para frondosas). La norma din 4074-1 es de aplicación para las especies procedentes del centro y norte de Europa. Para otras procedencias hay que aplicar las normas correspondientes. En estas normas se definen las calidades de la madera aserrada para uso estructural obtenida a partir de las principales especies comerciales, en su mayoría coníferas. Además de las características que definen las calidades y que se encuentran relacionadas con las propiedades mecánicas, estas normas también limitan otras características como la presencia de hongos cromógenos que ocasionan cambios de color, de hongos de pudrición o de ataques por insectos xilófagos, así como otras cuestiones generales como la presencia de madera de reacción o de deformaciones. Asimismo, hacen referencia a los contenidos de humedad de la madera y a las tolerancias dimensionales remitiéndose para ello a las normas correspondientes.

La madera aserrada con función estructural deberá pertenecer a la clase resistente C24 según UNE-EN 338. Madera estructural. Clases resistentes, con los siguientes valores característicos:

Propiedades resistentes en N/mm²:

Clases de servicio: La estructura se va a situar a la intemperie por lo que se encuentra en una clase de servicio 3 con humedad mayor al 20%.

ESPECIE

Se especificará el nombre botánico de la especie además del comercial, de acuerdo con la norma UNE-EN 13556.

Si se desea identificar fehacientemente la especie de madera se acudirá a laboratorios especializados.

CONTENIDO DE HUMEDAD

En función del lugar de instalación se especificará el contenido de humedad exigible y, si es posible, lo más cercana posible a la humedad media de equilibrio higroscópico correspondiente a la ubicación de la obra

Piezas de gran escuadría (UNE-EN 14081-1)

- Seco (Dry Graded): Humedad media del 20 %

(en ninguna pieza será superior a 24 %)

- Húmedo (Wet Graded)

Hay que tener en cuenta la dificultad de secar vigas de gran escuadría de Roble, Castaño, Pinos, etc. Si la dirección facultativa lo autorizara se puede admitir que el contenido de humedad de las piezas sea superior, por ejemplo Wet Graded, siendo consciente de la aparición de mermas dimensionales, fendas y deformaciones en las piezas que requieren una comprobación.

Para piezas con grosores ≤ 70 mm se pueden exigir contenidos de humedad medios comprendidos entre 12 y 15%.

La medición del contenido de humedad de la madera se realizará directamente con xilohigrómetro de resistencia, si se requiriera un valor más exacto se realizará la medición con balanza y estufa (UNE-EN 13183-1). En caso de dudas se enviarán muestras representativas envueltas en plástico retráctil a laboratorios especializados y acreditados o se solicitará una inspección de comprobación a un organismo de reconocido prestigio.

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Se especificarán las dimensiones nominales de las piezas con un contenido de humedad de referencia del 20% (en el caso de que existieran, se pueden utilizar las de la normativa del país de origen). Si es posible, deberían ajustarse a una gama de dimensiones comerciales.

En España son habituales los múltiplos de 50 mm, por ejemplo 100 x 150 mm, 200 x 200 mm, etc.; con un límite máximo de 300 x 300 mm.

Las tolerancias dimensionales de la anchura y grueso serán, como mínimo, las correspondientes a la clase 1 de la norma UNE-EN 336 válidas para madera aserrada y escuadrada con grueso o ancho comprendido entre los 22 y 300 mm. En relación con la longitud de la pieza no se admiten desviaciones negativas.

- Clase de tolerancia 1 (la más utilizada para gruesa escuadría):

a) Para gruesos y anchos ≤ 100 mm: (-1 / +3) mm

b) Para gruesos y anchos > 100 mm: (-2 / +4) mm

- Clase de tolerancia 2:

a) Para gruesos y anchos ≤ 100 mm: (-1 / +1) mm

b) Para gruesos y anchos > 100 mm: (-1,5 /+1,5) mm

Si las dimensiones se miden a diferente humedad se deberá suponer que el grueso y el ancho de la pieza se incrementan un 0,25 % por cada incremento unitario de contenido de humedad por encima del 20 % hasta llegar al 30 %, y que decrecen un 0,25 % por cada disminución unitaria de contenido de humedad por debajo del 20 %. El grueso medio y el ancho medio de la pieza corregidas al 20% deberán cumplir las tolerancias definidas. Dada la variabilidad natural del material se admite un 5% de incumplimientos

Para la comprobación de las dimensiones se utilizarán calibres y flexómetros. Se podrá realizar directamente en obra o acudir a técnicos cualificados o laboratorios acreditados.

PROPIEDADES MECÁNICAS – CLASES RESISTENTES

Se especificará la especie y su calidad, haciendo referencia a la norma de clasificación correspondiente al país de procedencia (UNE-EN 1912). También se puede especificar directamente mediante una clase resistente (UNE-EN 338), en cuyo caso no es necesario aludir a la especie (1).

La clase resistentes se comprobará de forma visual directamente en obra o en su caso se acudirá a centros especializados.

TRATAMIENTO - DURABILIDAD

Se especificará el tratamiento requerido en función de su clase de uso (UNE-EN 335-2) y de la durabilidad natural de la madera (UNE-EN 350-2). Teniendo en cuenta lo anterior, se especificará y exigirá cuando proceda:

- Clase de uso en la que se encontrará instalado el producto

- Producto protector: nombre y nº de registro del producto.

- Sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, inmersión, autoclave.

- Certificado de tratamiento: que avale la penetración y retención de protector para la clase de uso especificada de acuerdo con la norma UNE-EN 335-2.

Para la clase de uso 3 o superior es necesario especificar la especie de madera con su nombre botánico, tanto si no se requiere aplicar ningún tratamiento contra organismos xilófagos debido a su durabilidad natural como si se requiere aplicar un tratamiento, ya que la especie de madera debe ser impregnable para un tratamiento en autoclave. Para madera a tratar en autoclave en clase de uso 3 o superior, una especie impregnable habitual es por ejemplo el pino silvestre, Pinus sylvestris L. En este caso no conviene usar Picea por ser poco impregnable.

Además de exigir el correspondiente certificado de tratamiento de la madera; como medida adicional se puede especificar, siempre que sea factible por el tipo de protector, la comprobación de las penetraciones y retenciones de los protectores de madera por laboratorios especializados.

PRODUCTOS DE ACABADO SUPERFICIAL - MANTENIMIENTO

En el caso de que se especifique la aplicación de un producto de acabado superficial para la madera situada al exterior se exigirá la garantía decenal cuando sea requerido por las compañías de seguros o una garantía de 5 años. En todo caso se exigirá al suministrador que aporte la correspondiente garantía y que especifique el mantenimiento recomendado.

Se especificará el mantenimiento de los productos de acabado definido en las fichas técnicas del fabricante de dichos productos.

Cuando se requiera su comprobación es necesario acudir a laboratorios especializados.

La elección del producto de acabado depende del aspecto buscado, de la especie de madera y de la durabilidad que se garantiza, se especificará entre la gama de productos disponibles:

- en blanco (sin acabado para especies con durabilidad natural suficiente),

- color (si se utilizan lasures, barnices especiales para exteriores, pinturas para exteriores, etc.)

- acabado especial (los obtenidos con productos naturales tipo aceites o ceras).

OTRAS PROPIEDADES

- Reacción al fuego

En los casos habituales no será necesario exigirlo, pero si se requiere se especificará la reacción al fuego que le corresponda de acuerdo con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación (1).

Cuando se requiera una clase de reacción al fuego específica (distinta a la de los valores normalizados) se exigirán al fabricante / suministrador los correspondientes certificados e informes de ensayo de reacción al fuego realizados por laboratorios acreditados.

La euroclase de reacción al fuego de la madera aserrada de sección rectangular, sin necesidad de ensayo, es la D-s2,d0; de acuerdo con el anexo C de la norma UNE-EN 14081-1, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Valor mínimo de la densidad media de la madera: 350 kg/m3

- Espesor total mínimo de la pieza: 22 mm

- Resistencia al fuego

Este parámetro hace referencia al comportamiento exigible a la estructura de acuerdo con el Documento Básico de Seguridad contra Incendios (DB-SI) del CTE, y se comprobará su cumplimiento mediante cálculo según lo especificado en dicho documento.

Nota: El parámetro de cálculo dependiente de la madera es la velocidad de carbonización, que si no se protege con otros materiales independientes toma los valores eficaces de:

- 0,8 mm/min en madera aserrada de coníferas

- de 0,5 a 0,7 mm/min en madera aserrada de frondosas y madera laminada encolada.

- Propiedades térmicas

No se especificarán las propiedades que se indican a continuación ya que están tabulados o recogidos en la bibliografía técnica, como por ejemplo en el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE (1):

- conductividad térmica (λ), en W/m K, o la resistencia térmica R, en m2·K/W;

- calor específico (cp) en J/kg K;

- factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ), adimensional

(MARCADO CE)

Actualmente es voluntario.

Una vez que el Marcado CE sea obligatorio, que si no surgen retrasos y prórrogas está previsto que sea a partir del 01.09.2012, se exigirá la documentación correspondiente al marcado CE y en la recepción de producto se comprobará que éstos llevan el marcado CE.

SELLOS O MARCAS DE CALIDAD VOLUNTARIA

En el caso de que se considere necesario se exigirá:

- Sello de Calidad Voluntario (1).

Se comprobará la vigencia de los correspondientes certificados de Sellos o Marcas de Calidad voluntarios: firma de persona física, fecha de validez, originalidad del documento (no se admitirán fotocopias).

- Certificación medioambiental de la procedencia de la madera

Teniendo en cuenta que esta certificación está actualmente en fase de implantación.

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS

Se indicarán las condiciones de almacenamiento especificadas en el apartado “Almacenamiento de productos” (1) que se resumen a continuación.

Recepción:

- Si el material está todavía húmedo (por encima del 20%) se almacenará bajo cubierta en un lugar bien ventilado. Las pilas deberán incorporar rastreles entre capas y las piezas de una misma capa deberán estar separadas entre sí (por los cantos) 3-4 cm. La capa inferior de la pila deberá estar sobreelevada del suelo unos 20-30 cm. Se evitará almacenar sin rastreles intermedios (en macizo).

- Si el material está seco se puede apilar en macizo (pilas sin rastreles) pero siempre en lugares ventilados y bajo cubierta. Si no hubiera posibilidad de almacenarlo bajo cubierta se recomienda usar lonas y sobreelevar la madera del suelo unos 20 - 30 cm.

- Si la madera se moja durante su puesta en obra debe dejarse secar al aire antes de proceder a la colocación de elementos y sistemas auxiliares que impidan su correcta ventilación (por ejemplo plásticos).

- La madera tratada químicamente con protectores deberá ser manipulada con guantes y si se corta o taladra deberá emplearse mascarilla. Esta recomendación es también extensiva al trabajo con madera sin tratar.

- Se recomienda no poner madera en servicio con contenidos de humedad superiores al 20%

en aplicaciones de interior o semiexterior. En caso de que esto fuera imposible deberán adoptarse medidas técnicas adecuadas para evitar la excesiva deformación de la madera (apeos) en tanto se seca.

Almacenaje, transporte y montaje

- Durante el almacenaje, transporte y montaje se evitará someter a las piezas a tensiones superiores a las previstas. Si la estructura se carga o apoya de manera diferente a la que tendrá en servicio se comprobará que estas condiciones son admisibles y deberán tenerse en cuenta aquellas cargas que puedan producir efectos dinámicos.

- En el caso de vigas de gran longitud deberán evitarse las deformaciones y distorsiones que puedan producirse en el levantamiento desde la posición horizontal a la vertical.

- Los elementos de madera almacenados en obra deberán protegerse adecuadamente frente a la intemperie, evitando que queden almacenados en clases de uso distintas para las que han sido diseñados o solicitados. Para clases de uso 1 y 2, una vez colocados no es conveniente superar el plazo de un mes sin la protección de la cobertura.

CALIDAD DEL ACERO DE LA TORNILLERÍA Y HERRAJES

El acero a emplear en estructuras de madera deberá tener una calidad mínima S-275-JR, de límite elástico 275 kN/mm2 , según las normas europeas EN 10025:2004 para productos laminados en caliente de acero para estructuras. El tratamiento protector mínimo exigido en los herrajes, clavos y tornillería será el galvanizado en caliente para edificaciones lejos de la costa y acero inoxidable AISI 316 para las edificaciones ubicadas en la línea costera o en ambientes agresivos

Nota (1) La información que se contempla en estos Pliegos se complementa con la que aparece, principalmente, en la publicación de AITIM ”Guía de la madera”

- Tomo I: Productos básicos y carpintería

- Tomo II: Construcción y Estructuras de madera: Productos básicos y Sistemas constructivos.

Así mismo se recomienda consultar, entre otros, los siguientes documentos

b.- Código Técnico de la Edificación

c.- Directiva Europea de Productos de la Construcción

d.- Normas UNE-EN o UNE relacionadas con el producto.

5.6.12 MALLAS ELCTROSOLDADAS

Los diámetros nominales de los alambres lisos o corrugados empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente: 4-4,5-5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-13 y 14 mm.

En los documentos de origen figurarán la designación y características del material. El cumplimiento de estas características se acreditará mediante un sello o una marca de calidad reconocidos por la administración o bien por un certificado del fabricante.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la malla se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades y procedencias.

Ensayos

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse que no presente alteraciones perjudiciales.

En el momento de su utilización deben estar limpias, sin sustancias extrañas en su superficie tales como grasas, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Si se emplean mallas no homologadas, será de obligada realización el ensayo de resistencia al arrancamiento del nudo soldado.

Parámetro a controlar: Resistencia al arrancamiento del nudo soldado.

Método o norma: UNE 36.462/80

Tipo de inspección o ensayo: Ensayo de laboratorio

Tipo de registro: Informe de laboratorio y Parte de control

5.6.13 ACERO

Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 2.100.000 kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

5.6.14 PERFILES LAMINADOS

Se emplearán aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales.

Se emplearán aceros S275JR con las especificaciones según las normas NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.

Los aceros serán de primera calidad, dulces, fibrosos, maleables en frío y caliente, aptos para soldarse y no presentarán pajas, oquedades, grietas ni otros defectos de cualquier clase. Su fractura presentará estructura fibrosas en general aunque determinados casos pueda ser de grano fino y brillante.

Los palastros deberán presentar superficie exenta de defectos y estar perfectamente laminados con espesor uniforme y con las dimensiones y pesos que marcan los catálogos. Serán desechados los que se hiendan o rajen al taladrarlos o que se rasguen al doblarlos, flexarlos y cortarlos.

Antes de comenzar el trazado de las piezas se procederá al rectificado o enderezado de los palastros, planos y perfilados, con objeto de que no se presenten torceduras ni alabeo alguno.

Estas operaciones se realizarán en frío, ejecutándose con prensas, rodillo, martillo, etc., no deteriorando el material, ni alterando su estructura molecular.

Los extremos de las piezas, se prepararán mediante cortes, para darles la longitud precisa; estos cortes se harán en frío preferentemente, pero se empleará también el soplete oxidrílico, procurando dejar las piezas con creces menores de 3 mm. que serán cepilladas, fresadas, lunadas, etc. Podrá emplearse, previo ensayo de los resultados obtenidos, cualquier procedimiento eléctrico de soldadura, por resistencia o por arco.

Se emplearán preferentemente cordones continuos de soldadura.

Se evitarán las soldaduras con ranuras y agujeros dada la poca garantía que ofrece sus resultados.

El cordón de soldadura deberá tener una sección de triángulo isósceles y su espesor mínimo no será inferior a 4mm. en las soldaduras de trabajo.

El grueso del cordón no será mayor de 0,7 del espesor de la chapa que se está soldando, de espesor mínimo.

Las chapas y barras de hasta 5 mm. podrán soldarse sin preparación en los bordes, dejándose entre ellos una separación mínima igual al espesor del cordón.

Para espesores superiores se biselarán los bordes de modo que formen ángulo de al menos 60º (V O X).

Para espesores mayores de 20 mm se emplearán el tipo llamado de copa.

De toda la estructura metálica se ejecutará un montaje provisional en taller, sobre el suelo o en elevación, según requiera su constitución.

Una vez corregidos los errores de trazado de cortes, se procederá al marcado y señalamiento de las piezas, estableciéndose las debidas referencias para la seguridad y exactitud del montaje definitivo, procediéndose así mismo, al miniado de los hierros antes de su salida del taller.

La Dirección Facultativa dispondrá en cada caso de los ensambles que deban ser efectuados en la obra para que resulten en cada caso los menos posibles y los más accesibles y fáciles teniendo en cuenta las dimensiones de las piezas y elementos de transporte y elevación que vayan a utilizarse.

El montaje en obra se hará con la mayor celeridad posibles, a fin de evitar los riesgos inherentes a los trabajos suplementarios que durante el mismo experimentan y su consiguiente repercusión a la estabilidad y solidez del conjunto.

Recepción de los perfiles laminados

Todo producto laminado llevará las siglas del fabricante y el símbolo de la clase de acero que corresponde.

El fabricante garantizará la composición química y características mecánicas de los productos que suministra, de acuerdo con lo especificado anteriormente.

El aparejador podrá exigir la comprobación de las características de material entregado, ordenando que se realicen los correspondientes ensayos de recepción. Para ello se dividirá cada partida de los lotes de productos de la misma serie y clase, tales que sus espesores en el lugar de la muestra para el ensayo de tracción estén dentro de uno de los siguientes grupos:

Hasta 16 mm

Mayor de 16 mm. hasta 40 mm

Mayor de 40 mm. hasta 63 mm

Mayor de 63 mm

El peso de cada lote no será mayor de 20 t, para perfiles de acero menor que 114 cm2 y 30 para perfiles de mayor sección. En chapas, el lote no será mayor de 20 t., con un máximo de 50 chapas cuando sea igual o mayor de 10 mm.

Las muestras para la preparación de probetas se tomarán de productos del lote sacados al azar. La toma de muestras será realizada por personal especializado del laboratorio que ha de realizar la comprobación.

Los resultados de los ensayos realizados de acuerdo con las normas UNE 7010, 7051, 7056, 7014, 7029, 7019 se reflejarán en un acta o documento que especifique los resultados de éstos de las siguientes formas:

Ensayo de tracción.- Se determinarán las características siguientes: límite de fluencia F, resistencia a tracción R y alargamiento de rotura.

Ensayo de doblado.- Se comprobará la no aparición de grietas.

Resistencia.- Se determinará el valor

Análisis químico.- Se determinarán los contenidos de carbono, fósforo y azufre.

Si los resultados expresados en el Acta cumple lo escrito el lote será aceptable.

Si algún resultado no cumple lo prescrito, por observarse alguna anormalidad, no imputable al material, en la realización del ensayo, se anularán y repetirán correctamente sobre nueva probeta.

Si algún resultado no cumple lo prescrito, habiéndose realizado correctamente el ensayo, se realizarán dos nuevos ensayos sobre probetas tomadas de las dos unidades distintas del lote que se analiza. Si los dos resultados cumplen lo prescrito, el lote es aceptable; en caso contrario, es rechazable.

5.6.15 PIEZAS METÁLICAS PARA HERRAJES DE MADERA

Las piezas metálicas serán todas de acero galvanizado y las se podrán utilizar son:

- **Herrajes:** Los herrajes empleados en la construcción de la pasarela y el observatorio deberán estar fabricados en acero S275-JR y deberán llevar un tratamiento para la protección contra la corrosión.

- **Bulones y tornillos:** La calidad del acero de los bulones y tornillo será A4t.

- **Clavos:** Fabricados en acero torsionado y electrocincados.

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua.

Los herrajes o pletinas proyectadas en el presente proyecto podrán ser sustituidas por diseños similares existentes en el mercado siempre que no se modifiquen a las características de ellos y bajo en visto bueno de la Dirección de Obra.

Los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio se indican en la siguiente tabla:

Tabla 3.4 Protección mínima frente a la corrosión (relativa a la norma ISO 2081), o tipo de acero necesario

Elemento de fijación	Clase de servicio 1	2	3
Clavos y tirafondos con d ≤ 4 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c [1]	Fe/Zn 25c [2]
Pernos, pasadores y clavos con d > 4 mm	Ninguna	Ninguna	Fe/Zn 25c [2]
Grapas	Fe/Zn 12c [1]	Fe/Zn 12c [1]	Acero inoxidable
Placas dentadas y chapas de acero con espesor de hasta 3 mm	Fe/Zn 12c [1]	Fe/Zn 12c [1]	Acero inoxidable
Chapas de acero con espesor por encima de 3 hasta 5 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c [1]	Fe/Zn 25c [2] Fe/Zn 25c [2]
Chapas de acero con espesor superior a 5 mm	Ninguna	Ninguna	

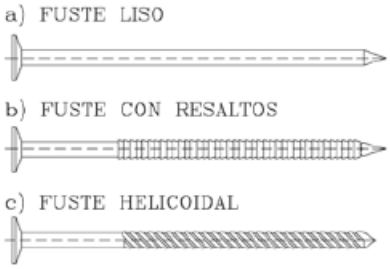
[1] Si se emplea galvanizado en caliente la protección Fe/Zn 12c debe sustituirse por Z 275, y la protección Fe/Zn 25c debe sustituirse por Z 350.

[2] En condiciones expuestas especialmente a la corrosión debe considerarse la utilización de Fe/Zn 40c, un galvanizado en caliente más grueso o acero inoxidable

Clavos

Definición

Son elementos de fijación entre piezas de madera o entre madera y placa metálica con fuste de sección circular, redondeada o cuadrada, con punta afilada y cabeza de forma plana, avellanada, etc. El fuste puede ser liso o con resaltos en forma de cuña, helicoidal, acanalado, etc.



Los clavos de fuste perfilado (también denominados con resaltos, corrugados o de adherencia mejorada) presentan ventajas frente a los de fuste liso. Su adherencia a la madera es mayor y aumenta su capacidad de carga lateral. En las uniones entre piezas de madera laminada encolada, como el caso típico de apoyo de correas sobre las vigas, los clavos que se emplean son de fuste perfilado. Los clavos con fuste helicoidal y de gran longitud son utilizados para la fijación de los paneles sándwich de cerramiento a las correas. Los clavos de sección cuadrada son menos habituales, pero presentan mayor resistencia que los circulares y se utilizan junto con placas de acero laterales.

Nota: Un clavo se considera perfilado según la norma UNE-EN 14592, cuando su fuste presenta un perfil o está deformado en una parte de su longitud como mínimo de 4,5 veces el diámetro nominal y tiene un valor característico del parámetro de arranque fax,k mayor o igual a 6 N/mm2 (medido en una madera con una densidad característica de 350 kg/m3 acondicionada a masa constante a 20 ºC y 65 % de humedad relativa).

Dimensiones

La norma UNE-EN 14592 establece que el diámetro nominal del clavo, d, debe ser como mínimo de 1,9 mm y no mayor de 8 mm.

Nota: En los clavos de fuste liso, fuste helicoidal o fuste anillado, para utilización en estructuras de madera, d es el diámetro mínimo de la sección transversal externa del alambre de sección redonda o la medida del lado de la sección transversal mínima para clavos de sección cua- drada. Para el resto de clavos corrugados destinados a su utilización en estructuras de madera, d es el diámetro mínimo de la sección transversal del alambre original a partir del cual se fabrica el clavo con perfil.

La elección del tamaño del clavo queda ligada directamente al fabricante. Con carácter informativo se dan las siguientes dimensiones:

Clavos lisos: diámetro nominal de 1,9 a 8 mm y longitud de 35 a 260 mm. Utilizados normalmente para uniones entre piezas de madera.

Clavos perfilados: diámetro nominal de 2,8 a 6 mm y longitud de 35 a 125 mm. Utilizados normalmente para la unión entre herrajes metálicos de chapa y madera. Una gama habitual es la siguiente (diámetro x longitud):

2,8 x 35 – 50 – 65

3,1 x 70 – 80

4 x 35 – 40 – 50 - 60

5,1 x 150 – 180 – 210 – 230 – 260 – 280 – 300 -320

6 x 60 – 80 – 100 – 110 – 150 – 180 – 210 – 230 – 260 –

280 – 300 – 320 – 325 - 350 – 380

La norma UNE-EN 14592 establece que en los clavos perfilados la zona con resaltos debe tener una longitud mínima de 4,5·d.

La norma UNE-EN 10230-1 recoge los tipos de clavos normalizados con detalle sobre sus dimensiones.

Los clavos más utilizados en estructuras son de diámetros de 4, 5, 6 y 8 mm con fuste anillado. Los de 4 y 5 mm son los más frecuentes para la fijación de herrajes de apoyo de co-rreas (estribos). Los clavos lisos sólo se suelen utilizar como elementos de fijación temporal o auxiliar. La longitud del clavo no suele superar los 100 mm ya que es difícil su introduc-ción para largos mayores, prefiriéndose los tirafondos.

Calidades

De acuerdo con la norma UNE-EN 14592 el clavo debe fabricarse partiendo de un alambre de resistencia mínima a la tracción, f , de 600 N/mm2, determinada conforme a la Norma EN 10218-1. El alambre debe obtenerse de alam- brón de acero no aleado, fabricado conforme a la Norma EN 10016 (todas las partes), o de alambre obtenido de alambrón de acero inoxidable austenítico fabricado con- forme a las Normas EN 10083-1 o EN 10083-2.

La protección contra la corrosión puede conseguirse me-diante la utilización de un material adecuado (acero inoxida- ble) o por recubrimiento de zinc por inmersión en caliente o recubrimientos electrolítico de zinc. La práctica habitual es la utilización de clavos galvanizados en caliente.

Consideraciones constructivas

Penetración mínima en la pieza de punta en uniones madera-madera: 8·d para clavos lisos y 6·d para clavos corrugados.

Pretaladro: En general es necesario realizar un agujero previo cuando la densidad característica de la madera es mayor que 500 kg/m3 (frondosas), o cuando el diá- metro del clavo es mayor que 6 mm.

Además, en uniones madera-madera es necesario pre- taladro cuando el espesor t de las piezas de madera sea menor que el mayor valor de los dos siguientes: 7·d; (13·d-30) k/400. Siendo, t espesor mínimo de la pieza de madera, en mm; densidad característica, en kg/m3; d diámetro del clavo, en mm.

En uniones madera-madera si la especie es sensible a la hienda (por ejemplo: Abies alba, Pseudotsuga menziessi, Picea abies), será necesario el pretaladro cuando el es- pesor t de las piezas de madera sea menor que el mayor valor de los dos siguientes: 14·d; (13·d-30) ❒k/200 (véase también 8.3.1.2 UNE-EN 1995-1-1).

En clavos de sección cuadrada se toma como diámetro del clavo la dimensión del lado de la sección.

A no ser que se especifique de otra manera en la norma, los clavos deberían introducirse en ángulo recto a la fibra y a una profundidad tal que la superficie de la cabeza del clavo quede enrasada con la superficie de la madera. El diámetro de los agujeros de pretaladrado no debería exceder 0,8·d, donde d es el diámetro del clavo.

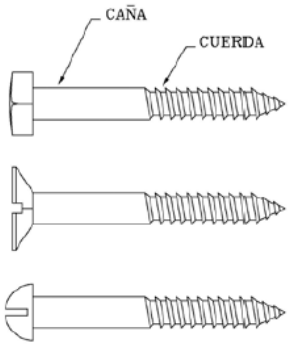
Designación

Tipo de clavo, Norma, Diámetro (mm/10) x longitud (mm), Material y Superficie. Por ejemplo: Clavos 38x100, DIN 1159, Acero galvanizado en caliente.

Tirafondos

Definición

Los tirafondos o tornillos para madera, constan de un fuste con una zona roscada en la punta (cuerda) y un tramo liso (caña), figura 4.5. La forma de la cabeza puede ser lenticular, redonda, avellanada y hexagonal. Trabajan frente a cargas laterales (cortante) y al contrario que los clavos, tienen una elevada capacidad resistente a cargas de extracción.



Dimensiones

Según la norma UNE-EN 14592, el diámetro nominal (diámetro externo de la rosca), d, de los tirafondos utilizados

para estructuras de madera no debe ser menor que 2,4 mm ni mayor de 24 mm.

Nota: El diámetro interno de la rosca de los tirafondos, d1 no debe ser menor al 60% ni superar el 90% del diámetro externo de la rosca d, es decir (0,6·d ≤ d1 ≤ 0,9·d).

Los tirafondos deben roscarse sobre una longitud mínima lg de 6·d (es decir lg ≥ 6·d). El fabricante debe declarar

cual es la longitud (l) y la longitud roscada (lg).

Generalmente, el diámetro varía entre 6 y 20 mm y la longitud entre 25 y 300 mm.

Algunos están normalizados y otros son patentes de diversos fabricantes. Dentro de los normalizados es frecuente

el uso de los siguientes:

- DIN 95. Tirafondo con cabeza embutida lenticular con ranura. Diámetro de 3 a 6 mm y longitud de 12 a 80 m.

- DIN 96. Tirafondo con cabeza redonda con ranura. Diámetro de 3 a 6 mm y longitud de 10 a 80 mm.

- DIN 97. Tirafondo con cabeza avellanada con ranura. Diámetro de 3 a 8 mm y longitud de 10 a 100 mm.

- DIN 571. Tirafondo con cabeza hexagonal (denominado normalmente barraquero). Diámetro de 4 a 20 mm y longitud de 20 a 350 mm.

Algunos disponen de punta autoperforante (corte y perfilado especial de la punta) que facilita la introducción sin pretaladro. Otra de las ventajas de la punta autoperforante es que el tirafondo queda más alejado de la posible rotura por tracción debida a un excesivo anclaje en la punta. A veces, en tirafondos sin punta autoperforante, se alcanza la rotura por tracción durante la colocación o incluso, posteriormente en servicio en cuanto se incrementa ligeramente su carga. Esto se debe a un excesivo anclaje en punta utilizando máquinas de atornillado sin controlar el par de apriete.

En algunos diseños se incluye una zona de transición entre la cuerda y la caña con un perfilado especial denominado fresa, que amplía el taladro de alojamiento de la caña para reducir la fricción durante la inserción, evitando el riesgo de rotura por torsión. Se fabrican con diámetros desde 3,5 hasta 12 mm. Otros tienen todo el fuste roscado y se utilizan como elemento de anclajes de importancia y como refuerzo en agujeros o rebajes en piezas de madera.

Es habitual utilizar tirafondos DIN 571 (barraqueros) de diámetros de 12 y 16 mm para la unión de las limas con la

cumbrera en cubiertas. Es frecuente el empleo de tiranfondos con punta autotaladrante con diámetros de 5, 6, 8 y 10 mm y con longitudes desde 50 a 300 mm. La calidad del acero suele ser 10.9.

Calidades

La propiedad necesaria para el cálculo de los tirafondos es la resistencia a tracción, fu, del material con el que están fabricados. El fabricante deberá aportar este valor. En el caso de aceros de calidad no aleados con diámetro menor o igual a 16 mm la resistencia mínima es mayor o igual a 550 N/mm2. La norma DIN 1052 especifica una resistencia mínima a tracción para los tirafondos de 400 N/mm2.

Los tirafondos deben fabricarse partiendo de un alambre de acero dulce o de acero al carbono, obtenido a partir de barra conforme a la Norma UNE-EN 10083-2 o UNE-EN 10016 (todas las partes) o de alambre de acero inoxidable austenítico obtenido a partir de alambrón fabricado conforme a las Normas UNE-EN 10083-1 o UNE-EN 10088-2. Debe declararse la especificación que corresponda.

Consideraciones constructivas

Para los tirafondos en coníferas con un diámetro de la caña d ≤ 6 mm, no se requiere pretaladrado. Para todos los tirafondos en frondosas y para tirafondos en coníferas con un diámetro d > 6 mm, se requiere pretaladrado, con los siguientes requisitos:

- El agujero guía de la caña debería tener el mismo diámetro que la caña y la misma profundidad que la longitud de la caña

- El agujero guía para la cuerda (parte roscada) debería tener un diámetro de aproximadamente el 70% del diámetro de la caña.

Para maderas con densidades mayores que 500 kg/m3, el diámetro del pretaladro debería determinarse mediante

ensayos.

Existe la posibilidad de colocar arandela en la cabeza del tirafondo. De esta manera se puede aumentar la capacidad de carga debida al efecto soga por la mayor resistencia a la incrustación de la cabeza. El posible inconveniente de la arandela cuando se utiliza una máquina para el atornillado es que es fácil superar la fuerza de apretadura provocando la rotura del fuste por tracción.

Si no existe arandela la cabeza se hunde parcialmente si se supera la apretadura. Por este motivo, en general, no es recomendable la utilización de arandelas en tirafondos.

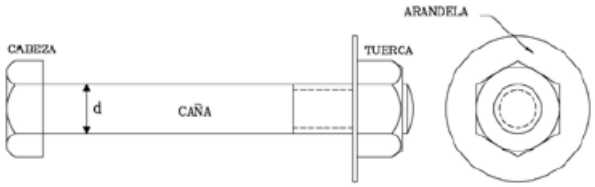
Designación

Diámetro nominal x longitud (mm), norma, superficie. Por ejemplo, Tirafondo 8x50, DIN 97, galvanizado.

Pernos

Definición

Elementos de fijación constituidos por barras metálicas de sección circular con cabeza, hexagonal o cuadrada, en un extremo y rosca y tuerca en el otro. Se introducen en agujeros cuyo diámetro puede llegar a tener una holgura de hasta 1 mm para facilitar su colocación. Bajo la cabeza y la tuerca de los pernos deberán colocarse arandelas con un diámetro o lado (si es cuadrada) de al menos 3 veces el diámetro del perno y un espesor de 0,3 veces el mismo diámetro, figura 4.9. El espesor mínimo de las piezas de madera deberá ser de 30 mm en las laterales y 40 mm en la central.



Dimensiones

Según la norma UNE-EN 14592 los pernos deben tener un diámetro mínimo de 6 mm y máximo de 30 mm.

Normalmente, sigue la serie siguiente: 10, 12, 16, 20 y 24 mm. Resulta acertado utilizar una gama reducida para diferenciar fácilmente en obra los tamaños, como por ejemplo 12, 16 y 20 mm. La longitud del perno varía desde 100 a 600 mm.

Algunos fabricantes utilizan, como criterio general, un diámetro de 16 mm para anchuras de piezas de madera menores o iguales a 135 mm y diámetro de 20 mm para anchuras mayores. En conexiones de poca entidad, como puede ser la unión de una correa o par de cubierta de escuadria reducida al estribo de apoyo pernos de 10 mm

de diámetro y de calidad 4.8.

Además es posible utilizar varilla roscada en sus extremos utilizando dos tuercas en lugar de cabeza y tuerca con la longitud a medida.

Comentarios:

Como se ha comentado en la definición bajo la cabeza y la tuerca de los pernos deberán colocarse arandelas con un diámetro o lado (si es cuadrada) de al menos 3 veces el diámetro del perno y un espesor de 0,3 veces el mismo diámetro. La norma DIN 1052 es todavía más exigente en las dimensiones de la arandela cuando queda sobre la superficie de la madera.

En la tabla siguiente se recogen estas especificaciones:

Diámetro perno mm	Diámetro arandela mm	Espesor arandela mm	Diámetro agujero mm
12	58	6	14
16	68	6	18
20	80	8	22
22	92	8	25
24	105	8	27

Calidades

Según la norma UNE-EN 14592, el fabricante deberá declarar la calidad de los materiales de los pernos y las tuercas respecto a las especificaciones de la tabla siguiente:

Pernos		Tuercas	
Calidad	Norma	Calidad	Norma
4.6	UNE-EN-ISO 4016	4 d > M16	UNE-EN-ISO 4034
4.8	UNE-EN-ISO 4016	5 d ≤ M16	
5.6	UNE-EN-ISO 4014 UNE-EN-ISO 4017	5	
8.8	UNE-EN-ISO 4014 UNE-EN-ISO 4017	6	UNE-EN-ISO 4032 UNE-EN-ISO 780

Los pernos se fabrican con acero al carbono y acero aleado. Las calidades según la norma UNE-EN-ISO 898-1

son las siguientes: 3.6, 4.6, 5.6, 4.8, 5.8, 6.8, 8.8, 9.8, 10.9 y 12.9. Las cifras de su designación tienen el significado siguiente:

- La primera cifra indica 1/100 de la resistencia nominal a tracción en N/mm2;

- La segunda indica 10 veces el cociente entre el límite elástico inferior (o el límite elástico convencional al 0,2%) y la resistencia nominal a tracción (proporción del límite elástico aparente).

Por ejemplo, un acero 6.8 tiene una resistencia a tracción fu = 600 N/mm2 y un límite elástico aparente fy = 0,8·600 = 480 N/mm2.

Las calidades habituales son 6.8, 8.8 y 10.8. Las más empleadas son las dos primeras. Se suministran generalmente galvanizados en caliente y también en acero inoxidable (normalmente A2-70, A4-70 y A4-80 según norma EN ISO 3506); en este último caso los diámetros pueden quedar limitados a 10, 12 y 16 mm.

Consideraciones constructivas

Los agujeros para alojar los pernos deben tener un diámetro que no supere en más de 1 mm el del perno. Los agujeros para alojar los pernos en placas de acero deberían tener un diámetro que no supere en más de 2 mm o 0,1·d (el que sea mayor de ambos) el diámetro del perno d.

Las arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca deben tener una longitud del lado o un diámetro de al menos 3·d y un grueso de al menos 0,3·d. Las arandelas deberían tener contacto en toda la superficie.

Los pernos deben apretarse para mantener las piezas firmemente unidas y deben volver a apretarse, si fuera necesario, cuando la madera haya alcanzado su humedad de equilibrio higroscópico para asegurar que la capacidad de carga y la rigidez se mantienen.

Designación

Perno de acero de calidad según UNE-EN-ISO 898-1, diámetro y protección. Por ejemplo, perno de calidad 6.8,

M20 galvanizado en caliente.

Pernos de cabeza hexagonal, de clase de producto C, de rosca M12, de longitud nominal l=80 mm y de clase

de calidad 4.6: Perno de cabeza hexagonal ISO 4016 - M12x80 – 4.6.

5.6.16 ALAMBRE

El acero que sirve para la fabricación de los hilos de alambre utilizados será del tipo adecuado para la obtención de alambre por trefinado, con contenido máximo de carbono de 0,10 % y límites superiores fósforo y azufre de 0,04 y 0,05% respectivamente.

El alambre se galvanizará en caliente mediante inmersión en un baño de zinc fundido, obtenido por procedimiento electrolítico que deberá contener como mínimo un 99,95% en peso de zinc.

El peso del recubrimiento de zinc no será superior a 225 gr/m2. La comprobación del espesor del recubrimiento podrá realizarse por los métodos gravimétrico o volumétrico. En caso de disputa servirán los resultados del ensayo gravimétrico. Para los ensayos realizados sobre alambre después de tejido, se admitirá una reducción del 5% del peso del recubrimiento de zinc.

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación apreciable a la simple vista. Además cumplirá las normas previstas en la legislación vigente sobre ensayos de adherencia del recubrimiento y en todo cuanto disponga este Pliego de Condiciones.

La uniformidad del espesor del recubrimiento, en cualquier punto distante más de 30mm del extremo final del alambre tejido, el recubrimiento será capaz de soportar 2 inmersiones de un minuto en la solución "Standard" de sulfato de cobre, descrita en la Norma UNE 7183, sin alcanzar el "punto final" definido en dicha norma.

El espesor o grueso de los alambres se medirá según dos direcciones perpendiculares entre sí, adaptándose como diámetro la media aritmética de ambas mediciones.

Dentro de cada rollo o bobina de alambre galvanizado se admitirán solamente soldadura a tope, hechas antes del galvanizado del alambre, no admitiéndose después ningún tipo de soldaduras.

5.6.17 TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS. TUERCAS Y ARANDELAS

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión para ejercer un esfuerzo de compresión. Se entenderá por tornillo el conjunto tornillo, tuerca y arandela (simple o doble).

Características mecánicas de los aceros de los tornillos, tuercas y arandelas					
Clase	**Ordinarios**			**De alta resistencia**	
	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Tensión de límite elástico fy(N/mm2)	240	300	480	640	900
Tensión de rotura fu(N/mm2)	400	500	600	800	1000

En la tabla siguiente se indican, para cada grupo normalizado de tornillos, las normas relativas a las tuercas y arandelas que pueden utilizarse con aquellos.

Compatibilidad de uso de tornillos, tuercas y arandelas

Tornillos normalizados	Tuercas normalizadas	Arandelas normalizadas
EN ISO 4014:2000 EN ISO 4016:2000 UNE EN ISO 4017:2001 EN ISO 4018:2000	EN 24032:1991 EN ISO 4034:2000 ISO 7413:1984	ISO 7089:2000 ISO 7090:2000 ISO 7091:2000
ISO 7411:1984	ISO 4775:1984	ISO 7415:1984 ISO 7416:1984
ISO 7412:1984	ISO 7414:1984	ISO 7415:1984 ISO 7416:1984

Podrán pretensarse únicamente los tornillos de grados 8.8 y 10.9 .Los tornillos normalizados en ISO 7411:1984 que correspondan a los grados 8.8 y 10.9 se consideran tornillos aptos para ser pretensados.

Tipos especiales de tornillos

Como tipos especiales, se podrán utilizar tornillos de cabeza avellanada, los tornillos calibrados y los tornillos de inyección, siendo fabricados con materiales que cumplan lo establecido en la condición anterior. Pueden utilizarse como tornillos sin pretensar o tornillos pretensados.

Tornillos de cabeza avellanada

Son tornillos cuya forma y tolerancias dimensionales hacen que, una vez instalados, deben quedar enrasados nominalmente con la cara exterior de la chapa externa.

Tornillos calibrados

Los tornillos calibrados se instalan en agujeros que, cuando están previstos para ser escariados in situ, deben pretaladrarse mediante taladro o punzón con un diámetro, al menos, 3 mm inferior al diámetro definitivo. Cuando el tornillo debe unir varias chapas, deben mantenerse firmemente unidas éstas durante el escariado. El escariado debe realizarse con un dispositivo de husillo fijo, no debiendo emplearse lubricantes ácidos.

Tornillos de inyección

Los tornillos de inyección son tipos especiales de tornillos que disponen de una perforación en la cabeza por donde se inyecta resina para rellenar toda la holgura existente entre su espiga y el agujero. La cabeza del tornillo de inyección debe presentar un agujero con diámetro mínimo 3,2 mm, al que se acopla la cánula del dispositivo de inyección. Debajo de la cabeza del tornillo debe usarse una arandela especial, cuyo diámetro interior debe ser como mínimo 0,5 mm mayor que el diámetro real del tornillo y que debe tener un lado mecanizado. Debajo de la tuerca debe emplearse una arandela especial ranurada. El apriete del tornillo debe realizarse antes de iniciar el procedimiento de inyección. Ésta consistirá en una resina de dos componentes, cuya temperatura debería estar comprendida entre 15 y 25 grados centígrados. En el momento de la inyección la unión debe estar limpia de agua.

Pasadores

Son articulaciones a las que se requiere libertad de giro y están formadas por un pasador que atraviesa chapas agujereadas dispuestas en los elementos a unir. En el caso en que no se requiera libertad de giro y la longitud del pasador sea menor de tres veces su diámetro, podrá comprobarse como si fuese una unión atornillada de un solo tornillo. Las chapas de la unión, se dispondrán de forma que se eviten excentricidades y se produzcan las mínimas distorsiones en las líneas de fuerza. Sus características geométricas deben cumplir con las limitaciones establecidas en una de las versiones descritas en la figura 8.4. del documento CTE-DB-SEA, siendo fyd=fy/gM0 la resistencia de cálculo del acero de la chapa empleada.

Materiales de aportación: electrodos de soldadura

El material de aportación utilizable para la realización de soldaduras (electrodos) deberá ser apropiado para el proceso de soldeo, teniendo en cuenta el material a soldar y el procedimiento de soldeo; además deberá tener unas características mecánicas, en términos de límite elástico, resistencia a tracción, deformación bajo carga máxima y resiliencia, no inferiores a

las correspondientes del material de base que constituye los perfiles o chapas que se pretende soldar. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 se consideran aceptables. Se definen como electrodos a emplear en soldadura eléctrica al arco, las varillas revestidas que constituyen el material de aportación para la soldadura manual al arco. En el uso de electrodos se atenderá a lo especificado por el fabricante. Los electrodos de revestimiento hidrófilo, especialmente los electrodos básicos, se emplearán perfectamente secos. Con este objetivo, se introducirán y conservarán en un desecador, hasta el momento de su utilización. El fabricante garantizará las características mecánicas y composición química de los productos que suministre de acuerdo con lo establecido por la Norma UNE 14.023. La identificación de los electrodos suministrados en la obra estará constituida por un albarán, en el que figurarán los siguientes datos:

1) Nombre y dirección de la empresa suministradora.

2) Fecha del suministro.

3) Identificación del vehículo que lo transporta

4) Cantidad que se suministra.

5) Denominación y designación del acero.

6) Restricciones de utilización, en su caso.

7) Nombre y dirección del comprador, así como el destino.

8) Referencia del pedido.

Queda expresamente prohibida la utilización de electrodos de gran penetración en la ejecución de uniones de fuerza. El tipo de revestimiento del electrodo, que, en general, deberá estar comprendido entre los que se relacionan a continuación.

_ AR: Ácido de rutilo.

_ B: Básico.

_ R: Rutilo medio.

_ RR: Rutilo grueso.

La descripción de todos estos tipos de revestimientos figura en la Norma UNE 14003, 1.a R. Para el soldeo de todos los productos de acero, se recomienda la utilización de electrodos con revestimiento básico, bajo hidrógeno, sobre todo para espesores superiores a veinticinco milímetros (25 mm). Esta recomendación será preceptiva en uniones que puedan estar sometidas a esfuerzos dinámicos. Los electrodos de revestimiento básico, como todos los otros electrodos cuyo revestimiento sea hidrófilo, deberán emplearse perfectamente secos; por lo cual, se introducirán y conservarán en desecador hasta el momento de su utilización. Características mecánicas del material de aportación: La carga de rotura a tracción y la resiliencia del material de aportación, adaptado al acero de base y al tipo estructural, deberán ser iguales o superiores a los valores correspondientes del metal de base. Si se exige en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares la comprobación de aquellas características, deberá efectuarse siguiendo las Condiciones de la Norma UNE 14022. En el caso de soldar acero con resistencia

mejorada a la corrosión atmosférica, el material de aportación deberá tener una resistencia a la corrosión equivalente a la del metal base.

5.6.18 GEOTEXTIL

Se utilizará lámina geotextil de gramaje 326 a 385 g/m², certificado por fabricante. El fabricante deberá garantizar el cumplimiento de los ensayos siguientes:

Ensayo de punzonamiento o resistencia a perforación.

Resistencia a la tracción tensile.

Estabilidad química.

Estabilidad frente a radiación UV.

La lámina geotextil se suministrarán en bobinas o rollos.

Éstos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según UNE EN ISO 10320.

De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

Datos del fabricante y/o suministrador.

Nombre del producto.

Tipo del producto.

Identificación del rollo o unidad.

Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos (kg).

Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).

Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado (g/m2), según UNE EN 965.

Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de cinco metros (5 m), tal como indica la referida norma, para que éste pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá e indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etcétera).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince días (15 d), se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

5.6.19 CARPINTERÍA DE ARMAR

Maderas en general.

Las maderas utilizadas serán sanas, rectas y sin nudos ni defectos que puedan perjudicar la resistencia necesaria para el fin a que estén destinadas. Se seguirán las prescripciones dadas en DGA-60 en el capitulo III.

Maderas para encofrados.

Las maderas para encofrados tendrán el menor número posible de nudos y carecerán de defectos que puedan quedar marcados en el hormigón, como grietas, hendiduras, etc. Tendrán sus superficies lisas, especialmente las dedicadas a encofrados para hormigón visto. Se cumplirán las condiciones fijadas en el PG 3-75 y en la NTE-EME.

Encofrados metálicos.

Las piezas metálicas para encofrados deberán ser lisas en su cara de contacto con el hormigón y dar una junta suficientemente estanca, en su unión con las piezas inmediatas, para que la lechada no escurra y no se marque excesivamente en el hormigón. La Dirección Facultativa rechazara las piezas con abolladuras, rugosidades, defectos en los aparatos de unión, y que no ofrezcan suficiente garantía de resistencia a las deformaciones. Todas las piezas deberán estar perfectamente limpias y sin oxido antes de su empleo.

5.6.20 TIBOS, CONOS, ARQUETAS Y PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

Los tubos y arquetas y elementos prefabricados serán de hormigón y tendrán los diámetros y dimensiones especificados en los planos y/o presupuestos. Procederán de una marca de reconocida solvencia. Antes de su empleo, deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

5.6.21 MACADAM

DEFINICIÓN

Se define como macadam el material constituido por un conjunto de áridos de granulometría discontinua, que se obtiene extendiendo y compactando un árido grueso cuyos huecos se rellenan con un árido fino, llamado recebo.

MATERIALES

Arido grueso

Condiciones generales

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural; en cuyo caso deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75 %), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El ando se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Composición granulométrica

La curva granulométrica del árido grueso estará comprendida dentro de uno de los husos indicados en el Cuadro . El huso a emplear será el indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el que, en su defecto, señale el Director de las obras.

CEDAZO UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)			
	M1	M2	M3	M4
100	100	-	-	-
90	90 - 100	-	-	-
80	-	100	-	-
63	-	90 - 100	100	-
50	-	-	90 - 100	100
40	0 - 10	0 - 10	-	80 - 90
25	-	-	0 - 10	-
20	0 - 5	0 - 5	-	0 - 10
12,5	-	-	0 - 5	0 - 5

Calidad

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35).

Recebo

Condiciones generales

El recebo será, en general, una arena natural, suelo seleccionado, detritus de machaqueo o material local.

Composición granulométrica

La totalidad del recebo pasará por el cedazo 10 UNE. La fracción cernida por el tamiz 5 UNE será superior al ochenta y cinco por ciento (85 %), en peso.

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE estará comprendida entre el diez por ciento (10 %) y el veinticinco por ciento (25 %), en peso.

Plasticidad

El recebo cumplirá la condición de ser no plástico.

El equivalente de arena será superior a treinta (30).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT105/72, NLT-106/72 y NLT 113/72.

5.6.22 PIEDRAS PARA ESCOLLERAS

Procedencia.

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación, también podrán proceder de préstamos. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados, salvo indicación en contra del Proyecto y tan sólo cuando la misión de la escollera sea la protección del talud frente a la meteorización.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Calidad de la roca.

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

Se consideran rocas estables aquellas que según NLT 255 sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad según NLT 260 para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

La densidad aparente seca mínima de la piedra será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m3).

La absorción de agua según UNE 83134 será inferior al dos por ciento (2%).

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para escollera cuando así lo aconseje la experiencia local.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

Granulometría.

El peso de cada una de las piedras que forman la escollera podrá variar entre diez kilogramos (10 kg) y doscientos kilogramos (200 kg). Además la cantidad de piedras de peso inferior a cien kilogramos (100 kg), será menor del veinticinco por ciento (25%) en peso.

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

El Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir tamaños máximos superiores.

Forma de las partículas.

El contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$(L + G) / 2 \geq 3E$

Donde:

L (longitud) = Separación máxima entre dos (2) planos paralelos tangentes al bloque.

G (grosor) = Diámetro del agujero circular mínimo por el que puede atravesar el bloque.

E (espesor) = Separación mínima entre dos (2) planos paralelos tangentes al bloque.

Los valores de L, G y E, se pueden determinar en forma aroximada y no deben ser medidos necesariamente en tres (3) direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al treinta por ciento (30%) sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, firmado por técnico competente y aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

5.6.23 ZAHORRAS

DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

Preparación de la superficie existente.

Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.

Extensión, humectación, si procede, y compactación.

MATERIALES

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.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

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.

Áridos

Características generales

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o 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.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento (≤ 18%).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1).

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (< 5%) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento (MgO ≤ 5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento (< 1%) y el contenido de cal libre (UNE- EN 1744-1) será inferior al cinco por mil (< 5‰).

Composición química

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil (S < 5 ‰) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1%) en los demás casos.

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO3, norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil (SO3 < 7 ‰).

Árido grueso

Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

TABLA 510.1.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	**T1 a T2 y ARCENES T00 a T0**	**T3 a T4 y RESTO de ARCENES**
100	¤ 70	¤ 50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b.

TABLA 510.1.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	**T1 a T2 y ARCENES T00 a T0**	**T3 a T4 y RESTO de ARCENES**
0	⭘ 10	⭘ 10

Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	**T3, T4 y ARCENES**
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, 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 510.3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5.

Limpieza (Contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

Árido fino

Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

Calidad de los finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

TABLA 510.3 -EQUIVALENTE DE ARENA (SE4)

T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES de T00 a T2	ARCENES de T3 y T4
> 40	> 35	> 3

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir que el índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104) sea inferior a diez (< 10), y que el límite líquido (norma UNE 103103) sea inferior a treinta (< 30).

TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios (< 2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

5.6.24 RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE

DEFINICIÓN

Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en zanjas, trasdoses de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

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.

Condiciones generales.

Los materiales drenantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

Composición granulométrica.

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5 %).

Siendo Fx el tamaño superior al del x %, en peso, del material filtrante, y dx el tamaño superior al del x %, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

(a) F15 / d85 < 5;

(b) F15 / d15 > 5;

(c) F50 / d50 < 25;

Asimismo el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior a veinte (F60 / F10 < 20).

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

Si se utilizan tubos perforados: F85 / (diámetro del orificio) > 1

Si se utilizan tubos con juntas abiertas: F85 / (apertura de la junta) > 1,2

Si se utilizan tubos de hormigón poroso: F85 / (d15 del árido del tubo) > 0,2

Si se drena por mechinales: F85 / (diámetro del mechinal) > 1

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno, ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente, y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles, según lo expuesto en el artículo que le corresponde, "Geotextiles como elemento de separación y filtro" de este pliego.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

F15 < 1 mm

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

0,1 mm < F15 < 0,4 mm

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).

Coeficiente de uniformidad menor de cuatro (F60 / F10 < 4).

Plasticidad.

El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena determinado según UNE EN 933-8 será superior a treinta (EA>30).

Calidad.

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este pliego.

5.6.25 SEÑALIZACIÓN

Todas las señales contenidas en el presente proyecto de obras han de someterse a las prescripciones de la guía básica de orientaciones sobre la presencia del emblema de Unión europea y al Manual de Identidad Corporativa de la Junta de Andalucía.

VINILOS PARA SEÑALIZACIÓN

El adhesivo será compatible con la superficie soporte.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de revestimiento ligero con lámina de vinilo, homogénea con poliuretano en masa de 1,5 mm de espesor, colocada con adhesivo vinílico especial para revestimientos murales, sobre la superficie lisa y regularizada de paramentos verticales interiores. Incluso p/p de preparación y limpieza de la superficie, formación de encuentros, cortes del material y remates perimetrales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la inexistencia de irregularidades en el soporte, cuya superficie debe ser lisa y estar seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación y limpieza de la superficie a revestir. Replanteo de juntas, huecos y encuentros. Corte y preparación de las láminas. Aplicación de la cola sobre el paramento. Encolado, plegado y presentación de las láminas vinílicas. Colocación de las láminas. Limpieza de la cola sobrante y paso del rodillo aplastajuntas. Resolución del perímetro del revestimiento. Limpieza de la superficie acabada.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación al paramento será adecuada. Tendrá buen aspecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Todos los materiales han de ser admitidos por la Dirección de Obra, que vigilará que se cumplan las indicaciones expuestas en el presente Documento.

Todas las señales se montan sobre postes que se sujetan en el terreno con una cimentación con hormigón. El 1º paso en el montaje de cada señal es la instalación del poste, para lo que previamente se excavará un hueco en el suelo de 50 cm de profundidad.

El punto exacto de la excavación será el delimitado en el Documento Planos, si bien se podrán realizar pequeñas variaciones si el Director de Obra lo considera oportuno, y siempre debidamente justificadas.

La excavación se ejecutará de forma manual y el método será tal que produzca la mínima alteración en las zonas no afectadas.

Los productos de las excavaciones se colocarán en caballeros en el lugar y forma que se fije por el Director de Obra. Todo exceso de excavación no autorizado expresamente, deberá rellenarse con terraplén o fábrica según lo considere el Director de Obra, no siendo de abono ni el exceso de excavación ni el relleno.

Finalizada la excavación, se introduce el poste en su interior para previamente rellenarlo con hormigón en masa. Se empleará hormigón de resistencia 20 N/mm2 en todos los casos. En la colocación del poste se ha de tener especial precaución en la perfecta verticalidad de éste, para lo que se puede ayudar el operario de las herramientas necesarias.

Instalado el poste se procede al atornillado de las placas de cada una de las señales. Es importante no modificar la disposición del poste durante la instalación de la placa.

Antes de finalizar el montaje de las señales, el Director de Obra dará su visto bueno a la instalación de todas ellas.

5.6.26 MATERIAL VEGETAL

Normativa aplicable

La planta a emplear deberá cumplir la normativa comunitaria vigente y su transposición al Estado Español. Concretamente, y con carácter no exhaustivo, deberá regirse por la siguiente normativa:

Ley 11/1971 de 30 de marzo, de Semillas y Plantas de vivero, modificada por Orden de 21 de enero de 1989 y el Real Decreto Legislativo de 442/1986 para adaptarla a las Directivas de la Comunidad Económica Europea.

Directiva 66/404/CEE referente a comercialización de material forestal de reproducción.

Directiva 71/161/CEE en la que se dictan normas de calidad exterior de los materiales forestales de reproducción comercializados en el interior de la Comunidad.

Decisión 1999/821/CEE, por la que se autoriza a los Estados miembros a permitir temporalmente la comercialización de material de reproducción forestal que no cumplan los requisitos de las Directivas 66/404/CEE y 71/161/CEE.

Directiva 1999/105/CEE sobre comercialización de materiales forestales de reproducción.

Orden Ministerial 3079 de 21 de enero de 1989 por la que se regula la comercialización interior y con los restantes miembros de la UE de los materiales forestales de reproducción.

Orden Ministerial 3080 de 21 de enero de 1989 en la que se dictan las normas de calidad exterior de los materiales que se comercialicen.

Orden Ministerial de 17 de mayo de 1993 que establece y regula el Pasaporte fitosanitario UE.

Real Decreto 1356/1998 de 26 de junio, por el que se establecen las normas aplicables a la producción, comercialización y utilización de los materiales forestales de reproducción de especies no sometidas a la normativa comunitaria.

Real Decreto 289/2003, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

Región de procedencia

Las plantas procederán de zonas cuyos factores ecológicos sean semejantes a los de la zona que se van a efectuar las plantaciones. Así mismo y en todos los casos habrá de coincidir el piso bioclimático y con la región de procedencia de la zona de actuación.

Esta procedencia deberá ser certificada de forma satisfactoria ante la Dirección Facultativa. Dicha certificación se hará conforme a lo especificado en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción, así como la Directiva del Consejo relativa a la comercialización de los MFR (1999/105/CE), que refunde y actualiza los textos de la Directiva 66/404/CEE del Consejo relativa a la comercialización de los MFR, y de la Directiva 71/161/CEE del Consejo, relativa a las normas de calidad exterior de los MFR en la Comunidad, para las especies contempladas en estas normas.

Características generales de la planta para ser aceptada

Las plantas procederán de vivero oficial o comercial acreditado (en caso de no ser suministradas por la Consejería de Medio Ambiente Y Ordenación del territorio).

Se exigirá al vivero Pasaporte fitosanitario.

El tallo debe tener abundantes hojas verdes y sanas y no debe aceptarse planta con numerosas hojas decoloradas o secas. El desarrollo de la parte aérea, así como su conformación deben presentar características similares a las naturales, es decir, un solo tallo, recto, vigoroso, con la guía terminal sana, hojas completas y debidamente lignificadas, equilibrio hídrico, cuello y tallo sin alteraciones necrósicas y con el color típico de cada especie.

Dimensiones admisibles según tipo de planta

Planta en envase:

Especies arborescentes y matorrales de talla pequeña (1 savia): Se entenderá por plantas de talla pequeña a aquellas que se presenten en bandejas de alvéolos o macetas pequeñas de 400 cc. Esta planta cumplirá las siguientes características:

- La planta no deberá permanecer más de 1 año en el vivero.

- Las bandejas de alvéolos deberán estar especialmente diseñadas para frondosas mediterráneas. El cepellón debe tener un volumen de al menos 300 cc y una longitud mínima de 15 cm. Envases de menor volumen suelen dar lugar a planta con menor posibilidades de arraigo y crecimiento.

- El envase debe impedir la espiralización radical mediante crestas, costillas o acanaladuras. Es necesaria la presencia de una numerosa y bien distribuida cabellera de raíces secundarias, que permita la absorción de agua en los 5 cm primeros a partir del cuello de la raíz.

- El diámetro en la base del tallo debe tener como mínimo entre 4 y 6 mm en correspondencia con el anterior intervalo de alturas.

En el caso de plantas en envase de 2L:

- El sustrato del envase no estará muy compactado y deberá estar relativamente húmedo en el momento de la plantación.

- El envase deberá tener dispositivos antiespiralizantes incorporados, bien sea mediante costillas laterales, o mediante la forma de sus paredes, para evitar que las raíces se enrollen, dado que esta disposición dificultará, una vez transplantadas, el desarrollo en profundidad de las mismas.

- Las paredes del envase deben ser impermeables a las raíces, de modo que éstas no puedan pasar de un envase a otro cuando están juntos.

- Las plantas procederán de viveros en los que los envases han estado lo suficientemente elevados sobre el suelo (al menos 10 cm) o sobre otras bandejas, para que se haya podido producir un autorrepicado aéreo.

- Se comprobará que no existe efecto de rebote de la raíz, consistente en que, al llegar al fondo del envase, se tuerce y vuelve hacia la superficie.

- La altura del envase deberá estar comprendida entre los 15 y 20 cm y la sección de boca deberá ser como mínimo de 20 cm2.

- El conjunto formado por el sistema radical y el cepellón deberá rellenar la totalidad del volumen del envase, con objeto de que el cepellón no se desmorone en el momento de su extracción.

<u>Causas de rechazo de la planta</u>

- Planta con heridas o cicatrices.

- Planta total o parcialmente desecada.

- Tallo con fuerte curvatura.

- Planta con tallos múltiples.

- Tallo único pero con muchas guías terminales.

- Cuello de la raíz o base el tallo dañado.
- Raíces principales intensamente enrolladas.
- Raíces secundarias inexistentes o con muchas raicillas rotas.
- Plantas que presentan indicios de recalentamiento, fermentación debido al almacenamiento en vivero o al transporte en malas condiciones.

5.6.27 PROTECCIÓN DE LAS PLANTAS

PROTECCIÓN INDIVIDUAL DE TUBO DE POLIETILENO

Para las zonas cálidas y/o secas, el protector, como tubo de invernadero o tubo protector, es ventajoso ya que además de aportar efecto invernadero, protege de igual manera a la planta de las heladas ocasionales, disminuyendo la radiación directa que le llega

Se trata de un protector en lámina, de polipropileno, que además de proteger contra los agentes externos como son los pequeños animales, también van a generar un microclima con efecto invernadero, protegiendo a la planta de las condiciones climatológicas como es el viento y las heladas.

Para esta protección se empleará tubo de polietileno microperforado y 0,6 m de altura. La rigidez de este tubo hace necesario el uso de tutores de madera para su sujeción.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL DE MALLA ELECTROSOLDADA

Se instalará una malla protectora electrosoldada galvanizada entre 1,30 m y 2 m de altura y con un diámetro entre 50-100 cm , ceñida alrededor de tres redondos corrugados de 12 mm de altura 2,5 metros, diámetro 6 cm ,con punta, anclados al menos 50 cm.

5.6.28 VALLADO PERIETRAL DE MADERA

CARACTERÍSTICA DE LA MADERA.

La madera deberá estar sana, ser resistente y no presentar señales de defectos en proporciones que puedan suponer una disminución de la calidad RTI (Rollizo Torneado Impregnado)

Estos defectos se refieren a:

Dirección de las fibras: las fibras de la madera serán apretadas y sensiblemente rectas respecto al eje longitudinal.

Podredumbres: No se admitirá madera con síntomas de podredumbres causadas por hongos, a veces asociados con bacterias.

Meteorización: No se admitirá madera con zonas meteorizadas (color pardo, negro, superficies descostradas que se levantan con la uña) y que pueden influir en su resistencia mecánica.

Ataques de insectos: No se admitirán maderas con gusanos, manifestados por picaduras y galerías que penetran en el interior de la madera.

Ataques de aves: No se admitirá madera con agujeros producidos por pájaros carpinteros o afines.

Ataques de hongos: No se admitirá madera de color azul intenso en el interior de la albura.

Heridas y cuerpos extraños: No se admitirá madera con heridas o golpes causados por agentes externos diferentes a los ya enumerados. Tampoco aquella madera con clavos o piezas metálicas clavadas o enganchadas, excepto las que se utilicen para etiquetar o identificar.

Grietas: se consideran tres tipos de grietas:

Grietas circulares: aparecen en la base del rollizo con una profundidad variable.

Grietas radiales: aparecen también en la base con una profundidad y anchura variable.

Grietas longitudinales: aparecen a lo largo del rollizo con una longitud, anchura y profundidad variable.

Nudos: madera con nudos a partir de determinadas dimensiones.

TORNEADO

El torneado conferirá al rollizo una forma cilíndrica, con la misma sección circular en toda su longitud.

SECADO

El contenido de humedad de la madera una vez secada será inferior al 25% y ha de permitir la impregnación del 90% de la albura, como mínimo.

TRATAMIENTO PROTECTOR PREVENTIVO.

Los rollizos de madera torneados recibirán un tratamiento protector preventivo que confiera una protección profunda en la albura frente a los ataques de hongos e insectos xilófagos.

La protección preventiva utilizada será la denominada Protección Profunda, que es aquella en que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 90% del volumen impregnable. El método de tratamiento a aplicar más adecuado para conseguir la protección profunda es el de impregnación por autoclave vacío-presión.

AGENTES PROTECTORES

Los agentes protectores de la madera permitidos para la impregnación del RTI, cumplirán los requisitos de composición y características principales descritas en las normas UNE de protección de maderas (UNE-EN 351-1: 1996 y UNE-EN 351-2: 1996).

Los agentes protectores que aseguren la protección frente al ataque biológico serán sales hidrosolubles del tipo:

CFK (cromo, cobre y flúor)

CCB (cromo, cobre y boro)

CCA (cromo, cobre y arsénico)

Posterior al tratado del producto, se realizará un secado de la madera.

5.6.29 MATRIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Los materiales que hayan de emplearse en las obras sin que se hayan especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas, no podrán ser utilizados sin haber sido reconocidos previamente por el representante de la Agencia, quien podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles y sin que el contratista tenga derecho a reclamación alguna.

Se concretan las condiciones para los materiales más usuales en la construcción, a las cuales se hará referencia cuando estén incluidos en distintas unidades de obra o trabajos a realizar. En cada uno de estos casos, se concretarán las condiciones que difieran de las generales.

Para los materiales no incluidos se enunciarán de igual manera las condiciones generales y particulares que sean necesarias.

Para los materiales, en lo no especificado en las cláusulas de este Pliego regirá la Normativa vigente, en lo que sea de aplicación.

5.7 PROCEDENCIA

El Contratista está obligado a avisar al representante de la Agencia de las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados con anticipación al momento de su empleo, para su aceptación o rechazo. Cualquier trabajo que se realice con materiales no aprobados podrá ser considerado como defectuoso.

El contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras catálogos y certificados de homologación de los productos y equipos, identificados por marcas o patentes.

5.8 HERRAMIENTAS

Las herramientas estarán siempre en perfectas condiciones de uso para su buen rendimiento y ejecución de los trabajos, siendo el personal de servicio el encargado de controlar su estado, quien podrá exigir la reparación o sustitución a tales fines.

El contratista deberá proporcionar a los operarios y demás empleados de la obra los medios auxiliares necesarios (herramientas, equipos de protección individual y colectiva, material de consumo) para la correcta ejecución de las distintas unidades previstas, sin que ello suponga incluir en el presupuesto partidas específicas por este concepto. También correrá a su cuenta su mantenimiento y reposición.

5.9 MAQUINARIA

El contratista queda obligado, como mínimo, a situar en las obras la maquinaria necesaria para la correcta ejecución de las mismas, según se especifica en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritas a la obra durante el curso de ejecución de las unidades que deban utilizarse, no pudiendo retirarse sin el consentimiento del representante de la Agencia.

La maquinaria a emplear deberá cumplir toda reglamentación obligatoria relativa a seguridad, salud y calidad, acreditando su control reglamentario por el organismo de certificación competente.

Se avisará al representante de la Agencia con una semana de antelación antes de llevar a la obra la maquinaria que se vaya a emplear. No se empezará ningún trabajo sin el conocimiento previo de la maquinaria a emplear, incluso si es la misma y por cualquier motivo lleva parada más de 15 días, se volverá a avisar sobre el nuevo día de inicio.

5.10 LIMITACIONES DERIVADAS DE LA INTERVENCIÓN EN EL MEDIO NATURAL

Limitaciones relacionadas con la conservación de la flora y fauna

Se evitará ocasionar daños a las especies amenazadas, en especial en relación a la fauna, interrumpiéndose inmediatamente los trabajos si en el transcurso de los mismos se descubriera algún nido de una especie protegida. Si se descubriera algún ejemplar de fauna silvestre protegida, los trabajos deberán extremar las precauciones para evitar daños o molestias innecesarias. Por otra parte, queda totalmente prohibida la realización de actuaciones forestales en zonas de reproducción o nidificación de especies de fauna catalogadas como “en peligro de extinción” o “vulnerable”, según las normativas vigentes durante la época de cría.

Las especies de interés que pudieran ser identificadas durante los trabajos serán las que se recojan en:

Ley 8/2003, de 20 de octubre de Flora y Fauna Silvestres en Andalucía. El objeto de la presente Ley es la ordenación de la protección, conservación y recuperación de la flora y fauna silvestre y sus hábitats, así como la regulación y fomento de la caza y la pesca para la consecución de fines de carácter social, económico, científico, cultural o deportivo.

Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la Conservación y el Uso Sostenible de la Flora y la Fauna Silvestres y sus Hábitats.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Limitaciones relacionadas con la conservación del suelo

La concurrencia de pendientes notables y suelos relativamente frágiles en parte de la zona de actuación supone un riesgo de erosión importante. Esta situación justifica la exclusión de cualquier actuación agresiva desde el punto de vista erosivo. Las zonas más sensibles serán tratadas mediante métodos manuales, evitando al máximo el movimiento de maquinaria.

6 ENSAYOS A LOS QUE DEBEN SOMETERSE LAS HERRAMIENTAS, MATERIALES Y MAQUINARIA.

6.1 EXAMEN Y ACEPTACIÓN

Todas las herramientas, materiales y los equipos de maquinaria que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones o en los Cuadros de Precios y deberán ser aprobados por el representante de La Agencia.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación del representante de la Agencia, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para desechar aquellos que, a su juicio, no reúnan las condiciones adecuadas.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados, correrán por cuenta del contratista

6.2 SUSTITUCIONES

Si por circunstancias imprevisibles hubiese de sustituirse algún material o equipo de maquinaria, se recabará, por escrito, la autorización del representante de la Agencia, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución.

El representante de la Agencia contestará, también por escrito, y determinará qué nuevos materiales o maquinaria han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo invariable la esencia del proyecto.

6.3 MEDIOS AUXILIARES

Es obligación del contratista hacer cuanto sea necesario para la buena ejecución y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en el Pliego de Prescripciones Técnicas, siempre que, sin separarse del espíritu del proyecto y de su correcta interpretación, lo disponga el representante de la Agencia y dentro de los límites que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Correrán por cuenta del contratista las máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no teniendo por tanto, la Agencia responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de medios auxiliares.

ajos en tiempo y coste óptimos, contados a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo.

7 NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

7.1 FORMA DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Todas las obras de este proyecto se ejecutarán de acuerdo con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, los Planos y el Presupuesto, así como con las indicaciones del representante de la Agencia, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de estos documentos y en las condiciones y detalles de la ejecución.

El contratista está obligado a realizar un Plan de Obra en un documento escrito antes de iniciar los trabajos, el cual deberá ser aprobado expresamente por el representante de La Agencia. Como norma general y considerando los solapes correspondientes, las obras se realizarán de acuerdo con el Plan de Obra establecido. Este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de los trabajos así lo aconseje, previa comunicación del representante de La Agencia.

Previamente a la ejecución de las unidades de obra, se procederá al replanteo sobre el terreno de la superficie de actuación marcada en los planos del proyecto, operación que será llevada a cabo por personal cualificado. El replanteo incluirá todas y cuantas labores sean necesarias para realizar adecuadamente las obras. Los gastos del replanteo correrán por cuenta del contratista.

7.2 REPLANTEO

Son de cuenta del Contratista los replanteos de detalles necesarios para la ejecución de los distintos elementos que integren la obra, siendo también suya la responsabilidad de la exactitud de dichos replanteos.

La Administración comprobará, siempre que lo considere conveniente, la exactitud de los replanteos parciales realizados por el Contratista, sin que su conformidad represente disminución en la responsabilidad del mismo. Para estos trabajos, la Empresa pondrá a disposición de la Dirección de Obra, el personal y material necesario.

7.3 ROZA Y TRITURADO

Consiste en el apeo selectivo del matorral no deseado (de degradación) por el corte del tallo a ras del suelo, mediante motosierra, motodesbrozadora o empleando hoz, calabozo, podón o bien por arranque con el empleo de azada, retamero o zapapico. En determinadas circunstancias, presencia de piedras u otro obstáculo que imposibilite el corte, se podrá subir la altura de corte hasta 7 cm desde el cuello de la raíz como máximo. La corta del matorral deberá realizarse lo más cercana posible al suelo. Como norma general siempre deberá realizarse el corte a menos de 3 cm del suelo, a no ser que la pedregosidad del terreno lo dificulte.

Estas tareas se realizarán mediante motodesbrozadora o de manera manual (según como se indique en presupuesto). Su eliminación se realizará por corte a ras del cuello de la raíz mediante motodesbrozadora de discos, podón o motosierra. La motodesbrozadora o desbrozadora portátil, la maneja un solo operario que la lleva en bandolera, sujeta a los hombros y espalda mediante un arnés. El tipo de disco será el apropiado al tipo de matorral a cortar. El matorral cortado se echará al centro de las calles de modo que se facilite su posterior eliminación. En los lugares donde indique en el presupuesto Se utilizará la motodesbrozadora tipo astilladora, que al llevar acoplado otro tipo de disco, tritura “in situ”.

Este desbroce siempre que se pueda tendrá carácter selectivo, respetando aquellos pies arbóreos o su regeneración natural cuando interese, así como las especies arbustivas más evolucionadas en la sucesión vegetal (matorral noble).

Se respetará las especies arbustivas más evolucionadas en la sucesión vegetal (matorral noble), así como cualquier otra especie de interés que pudiera ser identificada durante los trabajos, y especialmente, las recogidas en el Anexo II de la Ley 8/2003, de 28 de Octubre, de la Flora y la Fauna Silvestre de Andalucía.

Esta labor se llevará a cabo preferiblemente con anterioridad a la fructificación del matorral para impedir la dispersión de sus semillas, y como labor previa a las restantes.

Si en las inmediaciones de algún rodal de actuación se localizara algún área de nidificación de especies catalogadas, se planificará los trabajos de modo que no se realicen trabajos en las inmediaciones en el periodo reproductor (al menos en una distancia menor de 500-1000 metros de nidos ocupados).

En las zonas afectadas por fenómenos erosivos, o aquellas que presentan un elevado riesgo potencial de erosión, se prescindirá de la eliminación del matorral existente. La evaluación de esta situación quedará a criterio del Director de Obra.

En tareas de cortas y desbroces se respetará las zonas con vegetación ripícola, dejando al margen de la actuación un mínimo de 5 metros a ambos lados del cauce, ampliables según criterio del Director de Obra o la Consejería de Medio Ambiente.

7.4 RESALVEOS

La actuación se realiza con motosierra ligera utilizada por peón especialista, desde el suelo, si ello no fuera posible por motivos de seguridad o accesibilidad, se utilizará el hacha, podón, sierra de hoja curva, tijeras, etc.

Se realizarán resalveos sobre cepas o matas con varios brotes de cepa y raíz. El resalveo consiste en la eliminación de algunos de los chirpiales en favor de otros, que son los resalvos. Los brotes a seleccionar serán los más vigorosos verticales. Se incluye la selección de brotes y el realce mediante una poda somera de los brotes restantes y un desbroce selectivo del matorral serial circundante en un radio de 1,5 m.

A la hora de seleccionar los resalvos que deben ser respetados, hay que tener en cuenta que los mejores resalvos son aquellos que tienen una relación entre la altura y el diámetro lo menor posible (rechonchos), y entre el diámetro de copa y el del tronco lo mayor posible (copudos). Los criterios para una correcta ejecución del resalveo son: en ningún caso apear todos los pies de una misma cepa o mata, incluso cuando todos sean deficientes; extraer los dominados, deformes, torcidos, inclinados y puntisecos, aunque también puede eliminarse algún dominante que impide el desarrollo de varios codominantes; a igualdad de condiciones extraer los del interior para favorecer el traslado o expansión hacia el exterior de cada cepa y no eliminar más del 50-60% de los pies en la misma actuación (5-6 de cada 10), no debiendo disminuir el grado de recubrimiento del suelo en más del 20%.

En el resalveo se realizará un corte limpio en bisel y a ras del tronco con la motosierra. Si por cualquier circunstancia hubiera que quedar un muñón, éste no deberá sobresalir del tronco más de 1 cm. Los cortes serán limpios; se evitará toda herida y cortes innecesarios. La motosierra se aplicará, en el resalveo, por la parte inferior de las ramas para evitar desgarro.

La actuación se completa con el realce o poda de formación no intensa, para impedir la emisión de brotes chupones. Los cortes serán limpios para que no produzcan el desgarro de la corteza. El corte se hará de forma que se evite la acumulación de agua y la humedad por lo que se dará liso, vertical o biselado hacia abajo.

La época de ejecución idónea es la comprendida entre 1º diciembre y 1º marzo, aunque se permitirá desde 1º noviembre a 1º abril.

7.5 RECOGIDA Y APILADO

Esta operación consiste en la agrupación de todos los materiales de desecho finos originados en trabajos de rozas y resalveos, de manera adecuada para facilitar su posterior eliminación in situ.

Se realizará la operación por los operarios formando cada montón, con ayuda de rastrillos, horcas u otras herramientas manuales adecuadas.

Se comprobará que se han recogido los restos en más de un 95% de su volumen total. Para evitar riesgo de plagas, en caso de que queden restos en el monte, estos nunca deberán superar los 6 cm de longitud en su dimensión mayor, y solamente podrán tener una longitud entre 4 y 6 cm si se encuentran pelados y parcialmente fraccionados.

En el caso de que los residuos finos vayan a eliminarse mediante quemas controladas:

Se deberá comprobar que el lugar de apilado y las dimensiones de las pilas se ajusten a lo señalado en las medidas de prevención de incendios recogidas en este Pliego, así como en el Plan de Prevención de Incendios que acompaña a la Memoria.

La acumulación de restos de forma lineal y por filas paralelas podrá realizarse cuando la superficie posea menos de un tercio de cobertura arbórea y con suelo ralo. De existir escasa representación de vegetación en pié, la superficie donde se vaya a ejecutar la quema deberá quedar envuelta por una línea perimetral de defensa, debiendo quedar la primera acumulación lineal a más de dos veces la altura de esta.

En cualquier caso quedan prohibidas las acumulaciones de residuos en cauces de arroyos, secos o no, en barrancos, en pozos o manantiales, en cunetas, en el interior de la plataforma de caminos en uso de forma que se impida el tránsito de vehículos, o en las proximidades de elementos que puedan provocar la ignición accidental de los montones.

7.6 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS CON QUEMA

En las zonas en las que la motodesbrozadora de discos no puede acceder por problemas de tamaño del residuo la eliminación de los restos de corta y poda se realizarán mediante quema, se procederá teniendo en cuenta para ello las siguientes medidas preventivas:

– Para la ejecución de la operación de quema, deberán observarse en todo momento las disposiciones vigentes en materia de incendios, especialmente en lo que respecta a vigilancia y seguridad, al objeto de evitar propagaciones de incendios.

– El apilado previo de los residuos se efectuará de acuerdo con lo indicado en el epígrafe de Recogida y apilado/acordonado manual de los residuos finos.

– Previamente a la ejecución de la quema se deberá asegurar la zona estableciendo un perímetro alrededor de las hogueras en el que se realice un raspado hasta suelo mineral de al menos un metro de anchura.

– No se abandonará la zona de las quemas hasta que éstas estén completamente apagadas.

– Una vez terminada la quema, las pilas se rematarán finalmente cubriéndolas con tierra vegetal adyacente, mediante azada y/o pala. No se cubrirán con cenizas y las brasas tienen que estar totalmente apagadas.

– Los residuos de cierto diámetro, se tronzarán en trozos de menor tamaño, para facilitar la combustión.

– El tiempo que debe transcurrir entre el apilado y la eliminación será el mínimo posible para evitar riesgos de incendios y ataques de plagas. Debido a esto, en ningún caso deberá ser superior a 25 días durante los meses de marzo a septiembre, aumentando a 50 días entre octubre y febrero.

La empresa adjudicataria no podrá bajo ningún concepto, iniciar los trabajos de eliminación de residuos mediante quema sin la correspondiente autorización de la Delegación Provincial de Medio Ambiente.

La época de realización de las quemas será el invierno y durante la primavera. Se evitará la realización de quemas en las Épocas de Peligro “Alto” y “Medio” publicadas oficialmente.

La ejecución de la quema deberá comenzar después de la salida del sol y quedar concluida antes de las trece (13) horas, y no podrá ser realizada en sábados, domingos ni días festivos.

Se deberá disponer de una dotación de herramientas con la que debe contar las cuadrillas que participen en estas labores, en caso de eliminación por quema entre las que deben figurar los siguientes elementos:

•Mochilas extintoras de 25 litros de capacidad llenas de agua.

•Batefuegos.

•Herramientas de remoción del terreno (azadas, palas o similar)

Un peón deberá estar permanentemente atento a la evolución de la quema con los medios materiales precisos para evitar que la quema se propague fuera de los montones. Igualmente se dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para que en un plazo máximo de 20 minutos se realice un primer ataque de contención del fuego en el caso de que éste se extienda a las masas forestales cercanas. En caso de que las condiciones meteorológicas lo hagan necesario se situará en la zona de quema, a petición de la Dirección Facultativa y durante las horas que se determinen, al menos un operario que vigile la extinción total del mismo.

En los rodales donde se lleve a cabo la eliminación de los residuos mediante quemas, se prepararán quemaderos o zonas seguras y adecuadas para efectuar la quema, sin que esta suponga un peligro de propagación de incendios.

Para la elaboración de los quemaderos, se realizará un descuaje del matorral en una superficie circular, efectuando una zanja de 30-40 cm de profundidad con un caballón aguas abajo del quemadero, para evitar que se produzcan desprendimientos de ascuas o material incandescente.

En caso de que al final de la jornada laboral se advierta que las brasas estén todavía encendidas, la empresa adjudicataria deberá disponer de lo necesario para que permanezca en el tajo el personal que se considere oportuno hasta que las brasas se hayan apagado completamente.

La Dirección de Obra fijará las limitaciones o suspensión de las quemas por motivos meteorológicos.

Se deberá comunicar al COR (Centro operativo Regional) o COP (Centro Operativo Provincial) semanalmente, el personal y maquinaria que estén trabajando en los montes, así como su ubicación y el periodo de quema.

Serán responsabilidad de la empresa los daños que por incendios se pudieran ocasionar al monte por incumplimiento de estas normas. Así mismo, la empresa se verá obligada a restaurar el daño producido sin derecho a compensación económica alguna por parte de la Administración.

7.7 DESBROCE Y LIMPIEZA (ACONDICIONAMIENTO DE LA SENDA)

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo da la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones podrán dejarse cortados al ras del suelo. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, dé el Director.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

El desbroce del terreno se abonará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si en dicho Pliego no se hace referencia al abono de esta unidad, se entenderá comprendida en las de excavación.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

7.8 PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

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 obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) 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 admisible 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 ésta.

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 las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

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.

Sólo se abonará esta unidad cuando exista precio independiente para ella en el Proyecto. De no ser así, se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, relleno tipo terraplén, todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

Cuando exista precio independiente, de perfilado se abonará por metros cuadrados (m2) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

7.9 PERFILADO Y REFINO DE TALUDES

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de rellenos todo-uno y pedraplenes, así como de los taludes de desmonte no incluidos en el artículo 322, «Excavación especial de taludes en roca», del PG-3.

Sólo se abonará esta unidad cuando exista precio independiente para ella en el Proyecto. De no ser así, se considerará incluida dentro de de taludes se abonará por metros cuadrados (m2) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

Sólo se abonará esta unidad cuando exista precio independiente para ella en el Proyecto. De no ser así, se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, relleno tipo terraplén, todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

Cuando exista precio independiente, de perfilado se abonará por metros cuadrados (m2) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

7.10 RIEGO Y COMPACTADO

Riego y compactado del plano de fundición. Los trabajos se realizarán con motoniveladora y con compactador vibro. La compactación del plano de fundación se realizará a una densidad del 95 % del ensayo Proctor normal, con un riego a humedad óptima y dosificación indicativa de 100 l/m3.

Por otro lado, tras la finalización de las labores de desembosque se ha previsto realizar labores de reparación de menor intensidad: perfilado de del plano de rodadura, riego y compactado, que se realizarán del modo ya señalado en el párrafo anterior.

La época de realización de estos trabajos será previa a la estación de lluvias (otoño).

7.11 EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 m.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

7.12 CONSTRUCCIÓN BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras 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. Central de fabricación

La fabricación de la zahorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo, características y la producción horaria mínima.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con lastolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones 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 y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras que

se vayan a emplear en firmes 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 será superior al dos por ciento (± 2%), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

El equipo de mezclado deberá ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

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.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendedora, 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.

Equipo de extensión

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el resto de los casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar 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 que garanticen su reparto homogéneo y uniforme 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.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

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 veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 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 de rodillos metálicos tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de 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 componentes, que serán las necesarias 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 y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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 (epígrafe 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 510.5.

TABLA 510.5 – TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES
CERNIDO POR LOS TAMICES UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	6	8
	4 mm		4	6
	0,063 mm		1,5	2
HUMEDAD DE COMPUTACIÓN		% respecto de la óptima	1	1,5 /

Preparación de la superficie existente

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. 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, para reparar las zonas deficientes.

Fabricación y preparación del material

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas 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. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (30 s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación en el lugar de empleo.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante 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.

Transporte

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

Vertido y extensión

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y 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.

Compactación

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 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 ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión 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 en el resto de la tongada.

Protección superficial

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 de este Pliego.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

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, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.

Entre el método de control de la capacidad de soporte mediante ensayo de carga con placa (norma UNE 103808) y otros métodos alternativos de mayor rendimiento.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las 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, el Contratista 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.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá

alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Cuando la zahorra 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 (norma UNE-EN 13286-2).

Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARCENES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

TABLA 510.6 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (Mpa)

CATEGORÍA DE EXPLANADA

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

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. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. 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 epígrafe 510.10.3

Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.7 - 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.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

La zahorra se podrá 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 epígrafe 510.5.1.

CONTROL DE CALIDAD

Control de procedencia del material

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, 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 caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de 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 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:

La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).

Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).

Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).

Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).

Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).

Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

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.

Control de ejecución

Fabricación

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan 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 materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zahorras fabricadas 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:

Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).

Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

En scaso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104).

Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).

Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).

Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).

Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

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 (epígrafe 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

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, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.

La humedad 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.

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 (1) toma o ensayo por cada hectómetro (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 con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE 103300) y de densidad in situ (norma UNE 103503). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE 103300 y UNE 103503, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (14 d), ni superiores a veintiocho días (28 d).

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control.

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 (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

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 510.7.4.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 510.9.3, según lo indicado a continuación.

Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el epígrafe 510.7.1.

Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (2) individuos de la muestra ensayada presenten un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. 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, referencia de aceptación o rechazo.

Capacidad de soporte

El módulo de deformación vertical 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 epígrafe 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Si es superior o igual 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.

Si es inferior al ochenta y cinco por ciento (< 85%) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado 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.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento (15%) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos 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 medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

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 epígrafe 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director 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 del proyecto.

Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si es igual en menos de un diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si es igual o 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.

MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

NLT-330 Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.

NLT-361 Determinación del grado de envejecimiento en escorias de acería.

UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.

UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.

UNE 103300 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.

UNE 103503 Determinación “in situ” de la densidad de un suelo por el método de la arena.

UNE 103808 Ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática.

UNE 103900 Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades.

UNE-EN 196-2 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cementos.

UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos.

Parte 1: Métodos de muestreo.

UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.

UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.

UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.

UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.

UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.

UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.

UNE-EN 1367-2 Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.

UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos.

Parte 1: Análisis químico.

UNE-EN 13242 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.

UNE-EN 13286-2 Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Proctor.

7.13 CONSTRUCCIÓN BASE DE MACADAM

Preparación de la superficie existente

El macadam no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos. con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Extensión y compactación del árido grueso

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la construcción de ésta. E! árido grueso será extendido en tongadas de espesor uniforme, comprendido entre diez centímetros (10 cm) y veinte centímetros (20 cm).

Después de extendida la tongada del árido grueso, se procederá a su compactación. Esta se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro, y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador. La compactación se continuará hasta que el árido grueso haya quedado perfectamente trabado y no se produzcan corrimientos, ondulaciones o desplazamientos delante del compactador.

Las irregularidades que se observen se corregirán después de cada pasada; y no se extenderá ninguna nueva tongada, en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán mediante pisones mecánicos u otros medios aprobados por el Director, hasta lograr resultados análogos a los obtenidos por los procedimientos normales.

Recebado

Una vez que el árido haya quedado perfectamente encajado. se procederá a las operaciones necesarias para rellenar sus huecos con el material aceptado como recebo.

La extensión del recebo se realizará con la dotación aprobada por el Director, e inmediatamente después de su extensión se procederá a su compactación.

Si en dicha compactación no se utilizan elementos vibratorios, la extensión del recebo se realizará de manera gradual y uniforme, constituyendo delgadas capas, que se compactarán y regarán con agua, hasta conseguir su inclusión entre el árido grueso. Estas operaciones pueden facilitarse mediante el uso de cepillos o escobas de mano. y se continuarán hasta que el Director estime que se ha alcanzado una estabilidad suficiente.

Si la compactación se efectúa con elementos vibratorios, sobre el árido grueso encajado se extenderá, aproximadamente, un cincuenta por ciento (50 %) del recebo previsto para rellenar el total de los huecos, pasando a continuación el vibrador hasta que se haya conseguido su penetración. Esta operación se repetirá, a continuación, con una cantidad de recebo algo inferior al otro cincuenta por ciento (50 %); y, finalmente, se volverá a repetir con la cantidad de recebo restante. En todo caso, será preciso evitar que un exceso de vibración llegue a ocasionar que las piedras que componen el árido grueso dejen de estar en contacto.

La humectación de la superficie se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Director.

Las zonas que no hayan quedado suficientemente rellenas de recebo se tratarán manualmente, ayudándose mediante el empleo de cepillos o escobas de mano,

El acabado,final del macadam se efectuará utilizando rodillos estáticos.

TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a lo dispuesto en los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto.

La superficie no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las zonas en las que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, se reconstruirán. de acuerdo con las Instrucciones del Director; a no ser que éste autorice a que se modifique convenientemente la rasante. si el error es por exceso y se va a disponer encima otra capa de firme; o a que se disponga. una capa de regularización adecuada, sí se va a disponer encima el pavimento.

LIMITACIONES DE LA EJECUCION

El macadam se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho limite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación y recebado. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director.

MEDICION Y ABONO

El macadam se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos.

7.14 CONSTRUCCIÓN BASE DRENANTE

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.

Acopios.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

Preparación de la superficie de asiento.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación.

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En general y salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se usarán tongadas de

veinte centímetros (20 cm). Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la integridad y estabilidad de las mismas, según propuesta, por escrito y razonada, del Contratista y aceptada por el Director de las Obras.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar la segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se compactarán las tongadas hasta alcanzar un índice de densidad superior al ochenta por ciento (80 %) y en ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Cuando se trata de rellenos localizados en torno a tuberías y hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la generatriz superior de la tubería, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el tamaño máximo de las partículas no será superior a dos centímetros (2 cm), las tongadas serán de diez centímetros (10 cm) y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75 %). Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de tongada y la potencia de la maquinaria de compactación.

En todo caso los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

Protección del relleno.

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante del firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas diferentes de aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados de material drenante se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados Celsius (0 ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera posible, deberán ser corregidas mediante la eliminación o sustitución del espesor afectado por el paso del tráfico.

MEDICIÓN Y ABONO

Las distintas zonas de rellenos localizados de material drenante, no incluidos en otra unidad de obra como por ejemplo "Zanjas drenantes", se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras, medidos sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El relleno con material impermeable de la parte superior de la zanja, se abonará como relleno localizado, según lo indicado en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este pliego.

Normas de referencia en el artículo 421

UNE EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

UNE EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

Excavación de cunetas en la red principal de caminos

Se realizará una excavación o restauración de cunetas triangulares o trapezoidales según lo especificado en la memoria, planos y presupuesto mediante el empleo de retroexcavadora o motoniveladora.

Estos trabajos incluyen también el perfilado y compactado del fondo y los laterales de las cunetas.

La excavación se llevará a cabo con las precauciones oportunas para no dar lugar a desprendimientos o corrimientos. Se evitará en lo posible el acceso de agua y en caso de producirse se tomarán las medidas necesarias de acuerdo con la Dirección de Obra. Así mismo, se cuidará de no causar daño a los servicios existentes.

Si por no haber sido tomadas las suficientes precauciones se produjeran inundaciones en las excavaciones realizadas, las averías serán reparadas en la forma que indique la Dirección Facultativa y a costa del Contratista.

7.15 ESTRUCTURAS DE MADERA

La madera estructural será colocada cumpliendo con el código técnico DB-SE M: seguridad estructural madera.

Condiciones previas

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

-Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.

-No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.

-Estará tratada contra insectos y hongos.

-Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.

-No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

Transporte, almacenamiento y control de ejecución en obra

Durante el almacenamiento y transporte de la madera estructural es importante mantener las mismas condiciones que las de servicio de la estructura. En caso de que las condiciones de transporte y almacenamiento sean diferentes y peores a las de servicio de la estructura, las piezas de madera se deberán proteger mediante la envoltura con algún tipo de material plástico para evitar el contacto con la humedad ambiental y el agua.

El almacenamiento se debe realizar sobre una superficie plana, evitando el contacto directo de la madera con el suelo y permitiendo la ventilación entre los diferentes elementos de madera, en caso de que estos se apilen.

Tanto el Director de Obra como el Capataz o encargado de ejecución de la obra, deberá velar por el cumplimiento de los requisitos que garanticen que las piezas de madera colocadas en obra mantengan las condiciones iniciales reflejadas en el proyecto de ejecución. Esto es:

- No cambiar las condiciones ambientales a las que debería estar sometida la estructura

- Asegurarse de que la humedad de las piezas de madera sea lo más próxima posible a la humedad esperada de la obra finalizada

- No modificar secciones de las piezas de madera que no estén contempladas en el proyecto ni realizar mecanizados de las piezas sin la aprobación del proyectista

- En caso de realizar cortes en la madera, asegurarse que la protección en estos puntos sea igual a la madera antes de mecanizar; en caso de que cambie el nivel de protección, aplicar tratamiento protector localmente

- Evitar que, durante el montaje, los elementos de madera se vean sometidos a cargas mayores a las previstas durante la vida útil de la estructura

- Asegurarse de que las condiciones de arriostramiento y estabilidad global final de la edificación se mantengan durante el proceso de montaje; para ello puede ser necesario la fijación temporal de los elementos de madera a puntos fijos

- Evitar el contacto directo de la madera con el terreno o con otros materiales, asegurándose de separarla un mínimo de 20 cm y colocar barreras antihumedad

- Proteger los elementos de madera expuestos directamente a la intemperie

- Evitar la posibilidad de acumulación de agua en las uniones o encuentros de madera con otros materiales

- Evitar que los elementos de unión impidan los posibles cambios dimensionales de la madera (hinchazón y merma)

- Cuidar las uniones de modo que no cambien su comportamiento al realizar mecanizados o taladros para la colocación de tornillería

- Ajustarse a los diámetros de los clavos, tornillería y pernos contemplados en el proyecto de ejecución, así como mantener las distancias entre ellos y las distancias a los bordes de los elementos de madera contemplados en proyecto

-No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

-Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

-Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

-Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

-Toda unión tendrá por lo menos 4 clavos.

-No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos, salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

-Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

-Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

-Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0,25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

Mantenimiento

-Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

-Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

-Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

7.16 CERRAMIENTO DE MADERA

En primer lugar se delimitarán “in situ” los puntos donde se instalarán las estacas verticales. La delimitación de esos puntos ha de seguir la línea marcada en plano y en todo momento se asegurará la solidez del suelo donde van instalados los postes verticales. El Director de Obra comprobará en todo momento la solidez y sujeción del terreno donde se va a instalar el cerramiento, comprobando que se cumplen las condiciones de seguridad necesarias para su instalación y uso sin ningún tipo de riesgo.

Se tendrá especial cuidado en que la correcta disposición del poste y su verticalidad. Una vez sean instalados todos los postes en el lugar adecuado, y previa aprobación del Director Facultativo, se procederá a la instalación de los postes horizontales que unirán los verticales.

La disposición de los cerramientos está concretada en el Documento Planos. El Director Facultativo comprobará la bondad del resultado conseguido.

7.17 EXCAVACIONES

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 las Obras.

En el caso de excavación clasificada, se considerarán los tipos siguientes:

- Excavación en roca: Comprenderá, a efectos de este Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos. Este carácter estará definido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras.

- Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. La calificación de terreno de tránsito estará definida por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto, por el Director de las Obras.

- Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de "excavación clasificada", el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de las Obras.

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m3) 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.

7.18 EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanja, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

7.19 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si son de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

7.20 CIMENTACIONES POR PILOTES HINCADOS A PERCUSIÓN

DEFINICIÓN

Se definen como cimentaciones por pilotes hincados a percusión, las realizadas mediante hinca en el terreno, por percusión sobre su cabeza, sin rotación, de pilotes de hormigón armado, hormigón pretensado, acero o madera. La profundidad de hincado del pilote habrá de ser igual o mayor que ocho (8) veces la dimensión mínima del mismo.

También se considera el pilote cuya hinca se efectúa por vibración, y en el que se comprueba el rechazo final con tres (3) andanadas de hinca por percusión.

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.

Lo dispuesto en este artículo 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 de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Pilotes de madera.

Se estará especialmente a lo dispuesto "Madera" de este Pliego.

La madera a emplear en pilotes deberá cumplir, además, las siguientes condiciones:

Las oquedades que pueda presentar la madera tendrán un diámetro inferior a cuatro centímetros (4 cm), y una profundidad inferior a un quinto (1/5) del diámetro medio del pilote y en ningún caso superior a diez centímetros (10 cm). Las hendiduras longitudinales serán en todo caso de longitud menor de vez y media (1,5) el diámetro medio del pilote. En particular, la madera contendrá el menor número posible de nudos, los cuales tendrán un diámetro inferior a diez centímetros (10 cm), o a un tercio (1/3) del diámetro medio del pilote. No se admitirán pilotes con más de tres (3) nudos en una longitud de dos metros (2 m).

No se admitirán pilotes que presenten un giro, en sus fibras, superior a ciento ochenta grados sexagesimales (180º) en una longitud de cinco metros (5 m).

Los pilotes de madera deberán ser bien rectos ; y la línea recta que une los centros de las secciones de punta y cabeza deberá quedar incluida, en su totalidad, dentro del pilote; el cual, por otra parte, no presentará codos que supongan una desviación mayor de seis centímetros (6 cm) en una longitud de metro y medio (1,5 m).

Salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los pilotes irán desprovistos de su corteza en la longitud destinada a quedar hincada en el terreno y la mantendrán en las partes que permanezcan fuera, especialmente las que han de quedar sumergidas en el agua.

Los fustes de los pilotes estarán desprovistos de toda clase de salientes ; a cuyo efecto deberán cortarse las ramas o nudos que posean.

A menos que el Proyecto o el Director de las Obras indiquen otra cosa, los pilotes no se someterán a ningún tratamiento preservativo contra la pudrición de la madera, excepto en la zona cerrada de la punta; la cual deberá protegerse con dos (2) manos de pintura de creosota, o cualquier otra de tipo similar, previamente aprobada por el Director de las Obras.

La punta irá protegida por un azuche con las características que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras. A su vez, la cabeza del pilote irá provista de un aro de hierro, ajustado en caliente, para evitar que se hienda por efecto de los golpes de la maza.

Las condiciones anteriormente indicadas serán de aplicación a obras definitivas. Para obras provisionales el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras señalarán las que pueden suprimirse o suavizarse, de acuerdo con las características peculiares de cada obra.

ESTUDIO DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJOS

Estudio de ejecución del pilotaje.

Antes de iniciar la ejecución de los pilotes, y con una antelación suficiente, el Contratista presentará al Director de las Obras para su aprobación, un "Estudio de ejecución del pilotaje", firmado por técnico competente.

El "Estudio de ejecución del pilotaje" indicará en base a la información geológica y geotécnica del terreno, planos de la obra a ejecutar, sobrecargas a cota de cimentación, y posible presencia de edificaciones o servicios próximos que pudieran verse afectados por la obra, al menos:

El método de hinca a emplear.

El peso de la maza o martinete, en función del peso de los pilotes.

La altura de caída de la maza.

El rechazo a obtener al final de cada hinca.

El criterio para la definición de la profundidad a la que los pilotes deben llegar.

Relación ordenada de actividades a desarrollar.

Distribución por tajos de la obra de pilotaje.

Sistema de designación e identificación de pilotes.

Métodos previstos de apoyo a hinca (rehinca, lanza de agua, etc.).

Se incluirán en este documento, si así lo prescribe el Director de las Obras, el estudio de las medidas de protección de los pilotes indicadas en el apartado 670.2 de este artículo.

Programa de trabajos.

Este programa, que acompañará al "Estudio de ejecución del pilotaje", deberá incluir, entre otros, los siguientes conceptos:

Esquema de pilotaje, de acuerdo con lo establecido en el anterior apartado.

Cronograma de trabajos que, con el detalle suficiente, establezca la duración e interrelación de las distintas actividades y tajos previstos en el "Estudio de ejecución del pilotaje".

Equipos de hinca. Relación de los equipos a emplear, con indicación de sus características principales, y las máquinas de reserva de que se dispondrá en obra. El número y capacidad de los equipos será el adecuado para garantizar, con holgura, el cumplimiento del cronograma de trabajos.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Los equipos para la hinca de pilotes serán, por lo general, martinetes provistos de mazas que golpean las cabezas de los pilotes, y de dispositivos de guía que aseguran que los pilotes no sufrirán desviaciones ni golpes descentrados que puedan provocar una hinca defectuosa o su rotura.

Las mazas empleadas pueden ser de caída libre, o bien de simple o doble efecto. El peso de las dos primeras estará proporcionado al peso del pilote ; siendo preferible que, en el caso de pilotes de madera o metálicos, el peso de la maza sea aproximadamente igual al del pilote, y no menor de la mitad (1/2) de éste. En el caso de pilotes de hormigón armado, deben emplearse mazas que pesen al menos la mitad (1/2) que el pilote ; en pilotes de longitud superior a treinta metros (30 m) podrá admitirse que el peso de la maza sea igual al necesario para una longitud de pilote de quince metros (15 m).

En la hinca de pilotes de hormigón armado o pretensado la altura de caída de la maza no deberá exceder, en condiciones normales, de un metro y veinticinco centímetros (1,25 m). Las mazas de doble efecto se emplearán siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

En todo caso el tipo de maquinaria a emplear y la forma de utilizar la misma vendrá recogida en el "Estudio de ejecución del pilotaje" que deberá haber aprobado el Director de las Obras según lo especificado en el apartado 670.3.1 de este artículo.

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.

El Contratista adoptará un sistema lógico de designación de los pilotes que permita identificarlos en los esquemas o planos y en la obra. La identificación en la obra será mediante marcas o señales permanentes, de forma que, inequívocamente, se correspondan con el eje de su respectivo pilote.

El Contratista realizará y organizará los accesos, a los frentes de trabajo o tajos, instalaciones de maquinaria y almacenamiento de materiales, así como todos los medios auxiliares necesarios para la buena ejecución de los trabajos de pilotaje, según lo indicado en el "Estudio de ejecución del pilotaje" y aprobado por el Director de las Obras.

Durante la hinca, la cabeza de los pilotes de madera no precisará protección especial, siempre que lleve el aro de hierro ajustado en caliente al que se ha hecho referencia en el apartado 670.2.3 de este artículo.

Los pilotes de hormigón armado o pretensado precisarán, en cambio, de un sombrerete de acero, que tenga una almohadilla de un material de cierta elasticidad, como madera dura, cartón embreado, cáñamo trenzado, o cualquier otro material análogo. El espesor de esta almohadilla no deberá ser excesivo, para no rebajar demasiado la eficacia del golpe de la maza.

Los pilotes metálicos, cuando se hinquen con mazas de doble efecto, no precisarán protección especial ; cuando se hinquen con los otros dos tipos de maza necesitarán un sombrerete, que deberá ser lo suficientemente resistente para no deformarse bajo el impacto, sin precisar propiamente de almohadilla.

La lanza de agua, o inyección de agua a presión inferior a un megapascal (1 MPa), durante la hinca, podrá emplearse en los casos en que sea difícil alcanzar la profundidad de hinca fijada en los planos por tener que atravesar capas de suelos granulares densos. La lanza de agua deberá emplearse tan sólo con autorización del Director de las Obras y se aplicará con presiones y caudales no excesivos, para evitar daños en construcciones o pavimentos vecinos.

El empleo de la lanza de agua se suspenderá cuatro metros (4 m) por encima de la profundidad prevista para la terminación de la hinca, que debe siempre acabarse por el procedimiento ordinario. También se suspenderá si el pilote empieza a torcerse, por producirse una perturbación excesiva del terreno.

Los pilotes prefabricados se hincarán hasta obtener el rechazo fijado en el Proyecto o "Estudio de ejecución del pilotaje" o bien hasta la profundidad especificada en los mismos. Salvo especificación en contra de estos documentos o del Director de las Obras, no se podrá proseguir la hinca, aunque no se hubiera llegado a la profundidad indicada, cuando el rechazo llegue a los valores prefijados, so pena de que la solicitación producida por el impacto de la maza pueda dañar el pilote.

En el caso de hinca de grupos cerrados de pilotes, se comenzará hincando las filas centrales ; siguiendo después hacia las exteriores. Se recomienda iniciar la hinca de un cinco por ciento (5 por 100) de los pilotes repartidos de modo uniforme por toda la obra, para conocer mejor la longitud y el rechazo real de hinca de cada zona.

El Contratista confeccionará un parte de hinca de cada pilote, en el que figurará, al menos:

Su posición.

Número de identificación.

Maza empleada.

Horas de comienzo y terminación de la hinca.

Longitud total hincada.

Rechazo obtenido en las últimas tres (3) andanadas de diez (10) golpes cada una, con la altura de caída correspondiente; o bien, si se trata de mazas de doble efecto, el número de golpes por minuto. En la prueba de rechazo se emplearán almohadillas o sombreretes nuevos.

Sombrerete empleado.

Cualquier incidente ocurrido durante la hinca.

Los pilotes que se hayan roto durante la hinca no serán aceptados. Serán particularmente sospechosos de haberse roto los pilotes que, habiendo llegado a dar un rechazo muy pequeño, comiencen súbitamente a dar un rechazo mucho mayor y aquellos que presenten inclinaciones anormales durante el proceso de hinca.

Los pilotes rotos podrán ser extraídos y sustituidos por otros hincados en el mismo lugar, si la extracción es completa. En otros casos, podrán ser sustituidos por uno o dos pilotes hincados en sus proximidades ; variando, si conviene, la forma y armaduras del encepado. La sustitución será siempre sometida a la previa aprobación del Director de las Obras.

Los pilotes mal hincados, por falta de precisión en su posición o inclinación podrán ser sustituidos como un pilote roto o bien podrán ser aceptados a juicio del Director de las Obras modificando, en su caso, el encepado.

Si, por causa de una obstrucción subterránea, un pilote no pudiera hincarse hasta la profundidad especificada en Proyecto, el Contratista deberá intentar proseguir la hinca con los medios que prescriba el Director de las Obras, tales como rehinca o lanza de agua.

En el caso de que los pilotes hayan de ser recrecidos después de su hinca parcial, el hormigonado de la sección recrecida se hará con moldes que aseguren una alineación lo más perfecta posible entre las dos secciones. Las armaduras se empalmarán por solape o por soldadura a tope, debiendo emplearse esta última solución siempre que sea factible.

El período de curado de la sección recrecida no será menor de veintiocho días (28 d).

En el caso de pilotes compuestos por varias secciones que se vayan empalmando a medida que se hinquen, la resistencia del pilote no se considerará superior a la junta la cuál estará dispuesta de modo que asegure una perfecta alineación entre las diversas secciones.

Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

Los pilotes se izarán suspendidos de forma que la carga sea estable y segura ; se tendrá en cuenta el viento existente cuando se realicen estas operaciones, que se suspenderán cuando el viento alcance una velocidad superior a los cincuenta kilómetros por hora (50 km/h).

Diariamente se revisará el estado de los dispositivos de manejo e hinca de los pilotes antes de comenzar los trabajos. Las tareas de guía del pilote serán realizadas mediante elementos auxiliares que permitan el alejamiento de trabajadores del mismo, en el momento de la hinca.

Los dispositivos de hinca deberán mantenerse, cuando no estén en uso, en posición tal que no puedan ponerse en movimiento fortuitamente para que no se produzcan caídas de la maza o de otros elementos de esta maquinaria de forma accidental.

La tarea de descabezado de los pilotes se realizará de forma que no se produzcan proyecciones de trozos o partículas de hormigón sobre personas próximas, o bien, se dispondrán los apantallamientos necesarios. Los trabajadores encargados del picado irán provistos de gafas, casco, mandil y botas de seguridad.

Después de la hinca, se demolerán las cabezas de los pilotes de hormigón armado, hasta dejarlas al nivel especificado; y, en todo caso, en una longitud suficiente para sanear todo el hormigón que pueda haber quedado resentido por el golpeo de la maza; estimándose esta longitud, cuando menos, en medio metro (0,5 m). La demolición se hará con cuidado, para no dañar el hormigón restante.

La sección saneada del pilote tendrá una longitud tal que permita una entrega en su encepado de al menos cinco centímetros (5 cm). La armadura longitudinal quedará descubierta, al menos cincuenta centímetros (50 cm).

En el caso de utilizar pilotes de prueba, deberán situarse en un punto lo más próximo posible al de los pilotes de trabajo, pero a una distancia mínima de la mitad (1/2) de su longitud. Durante su hinca se registrará el rechazo obtenido en cada andanada desde el comienzo de la operación.

Igualmente el Director de las Obras podrá, ordenar la rehinca de algunos pilotes de prueba, algún tiempo después de ejecutada la hinca primitiva.

En obras con más de veinte (20) pilotes, y en las de menos cuando así lo indique el Proyecto o el Director de las Obras, se utilizarán analizadores de hinca sobre algunos de los pilotes y se efectuarán pruebas de carga y ensayos de impedancia mecánica.

Al interpretar estos ensayos debe tomarse en consideración la posible existencia de juntas de unión.

Si los resultados de los ensayos anteriores revelaran posibles anomalías, el Director de las Obras podrá ordenar, bien la comprobación del diseño teórico del pilote, bien la realización de investigaciones complementarias, de cuya interpretación puede establecer:

La necesidad de reparación del pilote.

Su rechazo.

La necesidad de realizar una prueba de carga.

La carga de los pilotes de prueba se efectuará, en caso de existir éstos, por medio de gatos o lastre. Para determinar la aceptabilidad de la cimentación, se calculará la influencia de los asientos diferenciales probables, deducidos de las pruebas, sobre la superestructura. El proceso de carga será el definido en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Siempre que existan dudas sobre las condiciones de resistencia de algunos de los pilotes de trabajo, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de pruebas de carga sobre los mismos ; no excediendo la carga máxima del ciento veinticinco por ciento (125 por 100) de la carga de trabajo. A la vista de los resultados de la prueba de carga, el Director de las Obras adoptará la solución más adecuada.

Una vez terminados los trabajos de hinca de pilotes de hormigón, el Contratista retirará los equipos, instalaciones de obra, obras auxiliares, andamios, plataformas y demás medios auxiliares y procederá a la limpieza de las zonas de trabajo de los

materiales, detritus, chatarra y demás desperdicios originados por las operaciones realizadas para ejecutar la obra, siendo todos estos trabajos a su cargo.

TOLERANCIAS EN LA POSICION DE LOS PILOTES

Si no se especifica otra cosa en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los pilotes deberán quedar hincados en una posición que no difiera de la prevista en Proyecto en más de cinco centímetros (5 cm) o el quince por ciento (15 por 100) del diámetro, el mayor de ambos valores, para los grupos inferiores a tres (3) pilotes conjuntamente encepados, y más de quince centímetros (15 cm) para los grupos de tres (3) o más pilotes, y con una inclinación tal que la desviación de un extremo, respecto de la prevista, no sea mayor del tres por ciento (3 por 100) de la longitud del pilote.

Se exceptúan de las reglas anteriores los pilotes hincados desde plataformas flotantes, para los que se especificarán las tolerancias en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

En el caso de que se trate de pilotes cuya punta deba descansar sobre un estrato muy resistente, se vigilará, mediante nivelación, que la hinca de unos pilotes no produzca la elevación de los ya hincados ; lo cual podría ocasionar que éstos perdieran el contacto con el mencionado estrato. Si así fuera, se procederá a rehincar los pilotes hasta asegurar el referido contacto.

MEDICION Y ABONO

Las cimentaciones por pilotes hincados a percusión se abonarán por metros (m) de pilote realmente colocados, medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado. En este precio se deberá contemplar la parte proporcional del sobrante necesario para asegurar la correcta conexión del pilote con el encepado.

No serán de abono las pruebas de carga ni los ensayos, si su realización se produce como consecuencia de un trabajo defectuoso o por causas que le sean imputables al Contratista.

No serán de abono los pilotes hincados con desviaciones superiores a las indicadas en este Pliego o en el Proyecto, salvo justificación técnica de su validez mediante estudio firmado por técnico competente, aprobado por el Director de las Obras.

No serán de abono los pilotes que presenten, durante su hinca, disgregaciones en su fuste, roturas o fisuras de espesor superior a quince centésimas de milímetro (0,15 mm).

No serán de abono los pilotes que no hayan alcanzado la profundidad prevista, cuando el rechazo obtenido en las tres (3) últimas andanadas fuera superior al especificado.

ESPECIFICACIONES TECNICAS 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.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación. 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.

7.21 GEOTEXTILES COMO ELEMENTOS DE SEPARACIÓN Y FILTRO

DEFINICIÓN Y CAMPO DE APLICACIÓN

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en materiales "Geotextiles" de este pliego, utilizados en obras de carretera con las funciones siguientes:

a) Función separadora entre capas de diferente granulometría.

b) Función de filtro en sistemas de drenaje.

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.

El proyectista, o en su defecto el Director de las Obras, fijará las especificaciones adicionales a las indicadas en este artículo que deben cumplir los geotextiles que se utilicen en cada unidad de obra.

Los geotextiles estarán sometidos, en todo caso, a las prescripciones indicadas en el artículo 290, "Geotextiles" de este pliego, además por supuesto, de las indicadas en este artículo.

Lo dispuesto en este artículo 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 de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Criterios mecánicos.

Se define el parámetro "e", indicativo de la energía de deformación asimilada por el geotextil hasta su rotura, como:

$e(kN/m) = RT(kN/m) \cdot er$

donde:

RT = Resistencia a tracción (kN/m).

er = Deformación unitaria en rotura (tanto por uno).

medidas conforme a UNE EN ISO 10319.

Se establecen unos grupos de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil según se indica en la tabla adjunta:

Grupo	e(kN/m) (valor mínimo)	R_T(kN/m) (valor mínimo)	R_{PD}(mm) (valor máximo)	Función del geotextil
0	6,4	16	20	Separación
1	4,8	12	25	
2	3,2	8	30	
3	2,4	6	35	
0	2,7	9	30	Filtro
1	2,1	7	35	
2	1,5	5	40	
3	1,2	4	45	

donde:

RT = Resistencia a tracción (kN/m) según UNE EN ISO 10319, medida en la dirección principal (de fabricación o perpendicular a ésta) en que la resistencia sea mínima.

Rpd = Resistencia a perforación dinámica (mm) según UNE EN 918.

e = RT·er anteriormente definido.

En función del tipo de tráfico de la carretera y del tipo de apoyo del geotextil se determina el grupo de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil, de la siguiente forma:

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 3 cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

El tráfico de la vía es de categoría T3 o inferior según la Norma 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme.

La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al cinco por ciento (5%) o superior a ochenta y cinco grados sexagesimales (85.º) (geotextil como filtro en zanjas).

El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a cincuenta megapascales (Ev2 > 50 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 2 cuando no siendo de aplicación al grupo de requisitos 3, se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

El tráfico de la vía es de categoría T2 o inferior.

La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al diez por ciento (10%) o superior a setenta y cinco grados sexagesimales (75.º).

El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a treinta megapascales (Ev2 > 30 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 1 cuando no siendo de aplicación el grupo de requisitos 2 se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

El tráfico de la vía es de categoría T1 o inferior.

El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a quince megapascales (Ev2 > 15 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar, salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el grupo de requisitos 0 cuando no sean de aplicación ninguno de los grupos anteriores.

En todo caso se exige además que:

La resistencia a la rotura en la dirección en que ésta sea máxima no sea más de una vez y media (1,5) la resistencia a la rotura en la dirección perpendicular a la misma.

La tensión para la que se produce una deformación del veinte por ciento (20%) de la del alargamiento en rotura sea inferior al ochenta por ciento (80%) de la tensión de rotura. Este aspecto ha de cumplirse tanto en la dirección de la resistencia a tracción máxima como en la dirección perpendicular a la misma.

En todo lo anterior los valores indicados serán los exigidos en obra en los términos indicados en el artículo 290, "Geotextiles" de este Pliego.

En particular, cuando se tome como referencia el catálogo por fabricante, los valores anteriores deberán ser mejorados por los valores de catálogo corregidos de su tolerancia y podrán ser comprobados mediante los procedimientos indicados en el mencionado artículo.

En todo caso el Proyecto o el Director de las Obras podrán especificar valores más exigentes que los hasta aquí establecidos si entienden que la obra, los materiales o los modos de ejecución así lo aconsejan. Podrá incluso exigir valores relativos a otros parámetros tales como resistencia al punzonamiento estático (CBR), según UNE EN ISO 12236 u otros que considere de interés.

Para la determinación de dichos requisitos los aspectos más importantes a tener en cuenta serán:

Material sobre el que se asienta el geotextil, definido por:

Capacidad de soporte (Ev2 en placa de carga, CBR, etc.).

Heterogeneidad del material (granulometría, angulosidad, etc.).

Espesor de las capas superiores.

Características del material que se dispone sobre el geotextil:

Granulometría y peso unitario.

Angulosidad.

Posibilidad de cortar o punzonar el geotextil.

Horizontalidad o inclinación de la superficie de apoyo.

Cargas que actuarán sobre el geotextil:

En la fase de construcción:

Vertido.

Extendido.

Tráfico de obra (tipo de tráfico y maquinaria).

En la fase de explotación:

Proximidad a la superficie del firme.

Presiones actuantes sobre el geotextil.

Tipo e intensidad del control y vigilancia de la colocación del geotextil.

Riesgo derivado de un mal funcionamiento del geotextil sobre la obra:

Coste de reparación.

Coste para el usuario.

Criterio de retención.

La apertura eficaz de poros (O90,W) del geotextil según UNE EN ISO 12956 deberá cumplir las siguientes condiciones:

O90,W > 0,05 mm

O90,W < 0,20 mm

O90,W < d90

si d40 < 0,06 mm ; O90,W <10 · d50

si d40 ³ 0,06 mm ; O90,W < 5 · (d10 · d60)1/2

siendo:

dx = Apertura del tamiz por el que pasa el x % en peso del suelo a proteger.

El Proyecto o el Director de las Obras podrán indicar condiciones más restrictivas si así lo consideran conveniente.

Criterio hidráulico.

La permeabilidad del geotextil en dirección perpendicular a su plano (permitividad Kg), según UNE EN ISO 11058 respecto a la permeabilidad del material menos permeable (Ks) será la indicada a continuación, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras:

a) Flujo unidireccional laminar: Kg > 10 Ks

b) Flujo que cambia rápidamente de sentido (alternativo o turbulento): Kg > 100 Ks

Criterio de durabilidad.

En caso de utilización del geotextil en ambientes que puedan considerarse agresivos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, definirán el tipo de ensayo de durabilidad a realizar de entre los indicados en el apartado 290.2.1.3 de este Pliego, así como el porcentaje de resistencia remanente respecto a la nominal que el geotextil debe mantener después de ser sometido al ensayo de durabilidad correspondiente.

En cuanto a la pérdida de características por su exposición a la intemperie se estará a lo indicado en el apartado 290.4 de este Pliego.

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.

Colocación como capa separadora.

El geotextil se extenderá sobre la capa inferior, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas.

El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de la primera capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será de al menos cuarenta centímetros (40 cm), y el tamaño máximo del árido a emplear en esta tongada no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

Colocación como filtro en sistema de drenaje.

La colocación del geotextil se realizará empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas.

El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc.

Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

LIMITACIONES DE EJECUCION

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2 ºC).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

CONTROL DE CALIDAD

Se procederá conforme a lo indicado en el artículo 290, "Geotextiles" de este Pliego, comprobándose al menos, las características indicadas en el apartado 422.2 de este artículo, así como todas aquellas características que el Proyecto o en su defecto el Director de las Obras, pudiesen indicar.

Se comprobará asimismo que el geotextil no ha sufrido daños durante su instalación de acuerdo con UNE ENV ISO 10722-1.

MEDICIÓN Y ABONO

Los geotextiles que se empleen con funciones separadora o de filtro, se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta o envuelta, quedando incluidos en este precio los solapes indicados en el Proyecto.

Se considerarán, asimismo, incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil, según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra.

Normas de referencia en el artículo 422

UNE EN 918 Geotextiles y productos relacionados. Ensayos de perforación dinámica (ensayo por caída de un cono).

UNE EN ISO 10319 Geotextiles. Ensayo de tracción para probetas anchas.

UNE EN ISO 11058 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano sin carga.

UNE EN ISO 12236 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR).

UNE EN ISO 12956 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.

UNE ENV ISO 10722-1 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Procedimiento para simular el deterioro durante la instalación. Parte 1: Instalación en materiales granulares.

NLT 357 Ensayo de carga con placa.

7.22 MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, bien sean en taller o en obras, deberán realizarse con el máximo cuidado posible. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión. Así mismo se tomaran toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.

Se cuidará especialmente que las tuberías queden colocadas manteniendo pendiente teórica y sin resaltos.

Se tomarán precauciones especiales para evitar obturaciones, protegiendo convenientemente las secciones libres del tubo.

7.23 EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS Y LOSAS DE HORMIGÓN

Preparación de la superficie de apoyo

El hormigón no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Cuando se emplee el método de construcción de encofrados fijos, se pasará un gálibo para comprobar que la altura de libre encofrado corresponde al espesor de la losa.

Antes de la puesta en obra del hormigón, y si es necesario a juicio de la Dirección de Obra, se impermeabilizará la superficie de apoyo con un producto bituminoso adecuado, o se cubrirá con papel especial, láminas de material plástico u otro procedimiento aprobado por la Dirección de Obra.

En caso de utilizarse papel o láminas de plástico se dejarán solapes no inferiores a 15 cm., plegándose además lateralmente en el encofrado cuando se utilice. El solape se hará teniendo en cuenta la pendiente longitudinal y la transversal, para asegurar la impermeabilidad.

En cualquier caso, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo a personas y equipos que sean absolutamente necesarios para la ejecución del pavimento. En este caso será precisa la autorización de la Dirección de Obra.

Fabricación del hormigón

La fabricación del hormigón se ajustará a lo indicado en el artículo 69º de la Instrucción EHE.

Se amasará el hormigón en hormigoneras mecánicas, excepto en los casos que se utilice hormigón preamasado. Para ello la empresa contratista situará a pie de obra una hormigonera que previamente habrá sido aprobada por la Dirección de Obra, equipada con dispositivos adecuados para pesar los áridos y el cemento, así como para medir y controlar el agua. La exactitud de los aparatos de medidas será tal que puedan medirse cantidades sucesivas con una aproximación del 5% respecto a la cantidad deseada. Todos los aparatos de pesado y medida serán tarados previamente, así como cuando se tenga la sospecha de que estén descorregidos. El volumen del material amasado en cada carga no rebasará la capacidad de la hormigonera establecida por el fabricante. La mezcla de los materiales en la hormigonera se hará por el siguiente orden:

1.- La mitad aproximadamente de la cantidad total del agua a emplear

2.- El cemento y la arena simultáneamente

3.- La grava

4.- El resto del agua

Una vez que los componentes estén en la hormigonera, el tiempo de amasado, a la velocidad de régimen de la hormigonera, no será inferior a 90 segundos en hormigonera de 0,75 m3 de capacidad o menores; para hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo de amasado a 15 segundos por cada 400 litros o fracción de la capacidad adicional. Se vaciará por completo el contenido de la hormigonera antes de proceder a su nueva carga. No se emplearán distintas clases de cemento en la preparación de una misma carga de hormigón. La hormigonera se limpiará antes de comenzar a trabajar con un nuevo tipo de aglomerante.

Podrá emplearse hormigón preparado siempre que la instalación esté equipada en todos los aspectos de dosificación exacta y mezcla adecuada, incluso medición y control exactos del agua y equipos de transportes para entregar el hormigón al ritmo adecuado (artículos 69.2 de la EHE). El intervalo entre cargas para un vertido no excederá de una hora y media. El tiempo que transcurra entre la adición de agua para amasar el cemento y los áridos, y el vertido de hormigón en su situación definitiva de los encofrados, no excederá de 1 hora y media. El hormigón preparado se mezclará y entregará por uno de los siguientes métodos:

Amasado central

Se efectuará mezclando totalmente el hormigón en una hormigonera fija situada en la central de hormigonado y transportándolo a pie de obra en un camión con agitadores o en camiones hormigoneras (amasadoras) funcionando a la velocidad de agitación.

Amasado parcial

Se hará iniciando la mezcla en una hormigonera fija situada en la instalación y completándola en el camión hormigonera.

Dosificación en Central

Todos los componentes se dosifican en central y se amasan totalmente en el camión hormigonera.

Transporte del hormigón

Se hará de acuerdo con lo indicado en el artículo 692.7 de la Instrucción EHE.

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta el lugar de vertido, lo más rápido posible, por métodos aprobados que no produzcan segregación ni pérdidas.

Colocación de encofrados

Los encofrados deberán poseer una gran rigidez y estar desprovistos de combados, curvaturas, muescas u otros defectos, no pudiendo utilizarse encofrados defectuosos. Su base deberá tener un ancho no inferior e 20 cm.

En las curvas, los encofrados se ajustarán de acuerdo con las poligonales mas convenientes, pudiendo emplearse encofrados rectos rígidos con una longitud máxima de 1.50 m., en las de menos de 30 m de radio.

Los encofrados se fijarán al terreno mediante clavijas en los extremos de los encofrados. La máxima separación entre clavijas será de 1 m.

La cara interior del encofrado aparecerá siempre limpia, sin restos de hormigón adheridos a ella. Se recubrirá dicha cara con un desencofrante, cuya composición y dotación ha de ser aprobada por la Dirección de Obra.

Cuando se utilice como encofrado un bordillo o una franja de pavimento rígido construido anteriormente, este deberá haber alcanzado una edad de tres días.

Puesta en obra del hormigón

La extensión y puesta en obra del hormigón se realizará con máquinas, excepto en los casos de difícil acceso y ubicación de la bomba, en este caso se podrá hacer un vertido en canaleta, a expensas de la aprobación de la Dirección de Obra.

No se permitirá la caída libre vertical desde una altura superior a 1,50 m. Si se usan canaletas de vertido, éstas deberán estar provistas de dispositivos que eviten la disgregación.

En ningún caso transcurrirá más de una hora desde la fabricación hasta su puesta en obra y compactación. No se tolerará la puesta en obra de masas que acusen principio de fraguado, segregación, disgregación o desecación.

Si se interrumpe la extensión más de media hora se tapará el frente del hormigón con arpilleras húmedas. Si el plazo de interrupción es superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón se dispondrá de una junta de hormigonado transversal.

Colocación de armaduras

Las armaduras se colocarán en las zonas y forma que se indiquen en los planos, limpias de toda suciedad y óxido no adherente; si es preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado.

En los pavimentos armados con juntas, las armaduras se interrumpirán 10 cm. a cada lado de la junta.

Las armaduras transversales se colocarán por debajo de las longitudinales. El recubrimiento de las armaduras longitudinales no será inferior a 6 cm. ni superior a 9 cm.

Las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de 30 diámetros. El número de solapes en una sección transversal no excederá del 20% del total de las barras longitudinales contenidas en dicha sección.

Ejecución de juntas constructivas

En las juntas longitudinales resultantes de hormigonar una banda contra otra ya construida, al hormigonar la banda adyacente se aplicará al canto de la anterior un producto para evitar la adherencia del hormigón nuevo con el antiguo.

Las juntas transversales y longitudinales podrán también realizarse mediante inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director.

Acabado

Se prohibirá el regado con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón para facilitar su acabado.

El fratasado podrá ser manual. La superficie del hormigón se alisará y nivelará con dos fratases de longitud no inferior a 4 m. y 10 cm. de anchura.

Los fratases se mantendrán con su mayor dimensión paralela al eje del pavimento. Cada pasada sucesiva solapará sólo ligeramente la pasada anterior, volviendo luego a pasar el fratás para alisar la banda de solape.

Terminadas las operaciones del fratasado anteriormente descritas, y cuando el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana especial de 12 mm.

Textura superficial

Una vez acabado el pavimento y antes del comienzo del fraguado del hormigón, se dará una textura transversal o longitudinal homogénea a la superficie del pavimento en forma de estriado ranurado. El método a emplear se indicará en los Planos o lo determinará la Dirección de Obra.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo de púas de plástico, alambre u otro material aprobado por la Dirección de Obra.

Las estrías producidas serán perpendiculares o paralelas al eje de la calzada, según se trate de una textura transversal o longitudinal.

La textura superficial por ranurado será siempre transversal y se obtendrá mecánicamente mediante un peine con varillas de plástico, acero u otro material, o una placa con salientes de la misma forma que las ranuras a obtener; el dispositivo ha de ser aprobado por la Dirección de Obra. Las ranuras serán paralelas entre sí y tendrán una anchura y una profundidad entre 5 y 7 mm. La distancia entre sus ejes estará comprendida entre 15 y 35 mm.

Protección del hormigón fresco y curado

Durante el primer período de endurecimiento, el hormigón fresco deberá protegerse contra el lavado por lluvia, contra una desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación y/o viento, contra los enfriamientos bruscos y la congelación.

Curado con productos filmógenos

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, éstos deberán aplicarse tan pronto como hayan concluido las operaciones de acabado y el agua libre sobre la superficie haya desaparecido completamente, adquiriendo ésta un tono mate.

El producto de curado cumplirá las especificaciones del artículo 285 ,"Productos filmógenos de curado" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Ejecución de juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón se serrará de forma que el borde de la ranura sea limpio y no se produzcan anteriormente grietas de retracción en la superficie del hormigón.

Las juntas longitudinales pueden serrarse en cualquier momento, después de transcurridas 24 h. desde la construcción del pavimento, siempre que se asegure que no pasará ningún tráfico, ni siquiera el de obra, hasta que se haya hecho esta operación.

Desencofrado

El desencofrado no se efectuará antes de transcurridas 16 horas a partir de la puesta en obra del hormigón.

En cualquier caso la Dirección de Obra podrá modificar el citado plazo en función de la resistencia alcanzada por el hormigón.

7.24 ESCOLLERAS

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.

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con el Proyecto y las prescripciones del Director de las Obras.

Los taludes a ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

Se dispondrá una capa filtro sobre la superficie preparada del talud, cuidando de que no se produzca la segregación del material. Se podrá prescindir de la capa filtro cuando así lo exprese el Proyecto, atendiendo a que la escollera tenga como única misión la protección del talud frente a la meteorización y no sean de prever flujos de agua.

Si el Proyecto especifica la disposición de un filtro geotextil, éste deberá desenrollarse directamente sobre la superficie preparada. Los solapes serán de al menos treinta centímetros (30 cm). Los geotextiles se solaparán de forma que el situado aguas arriba se apoye sobre el de aguas abajo. En aplicaciones bajo el agua, el geotextil y el material de relleno, se situarán el mismo día. El relleno se iniciará en el pie, progresando hacia la zona alta del talud. El geotextil se anclará al terreno mediante dispositivos aprobados por el Director de las Obras. En todo caso el tipo de geotextil será el especificado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud, capa de filtro o geotextil. La escollera no se verterá sobre los geotextiles desde una altura superior a treinta centímetros (30 cm). Cualquier geotextil dañado durante estas operaciones, será reparado o sustituido a costa del Contratista.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

7.25 APERTURA DE HOYOS MECANIZADA

Se realizará una preparación puntual del terreno mediante ahoyado mecánico con retroexcavadora. La labor consistirá en la apertura de los hoyos y la extracción del material inerte con la pala de la retroexcavadora. El material inerte quedará acopiado a pie de máquina.

La disposición espacial de los hoyos se hará procurando aprovechar zonas donde se pueda trabajar con mayor facilidad y tratando de buscar una distribución adecuada al número de plantas según se describe en la memoria y presupuesto.

El Director Facultativo aprobará el momento de la apertura de los hoyos en función de las condiciones de humedad del terreno y del estado que presenten los materiales extraídos. Se podrá detener la ejecución del trabajo si las condiciones de humedad del terreno no fueran las idóneas, y mantenerlo suspendido hasta que se presenten unas condiciones adecuadas

7.26 TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Transporte, carga y descarga de la planta

Transporte

Se entiende por transporte a la operación de traslado del material vegetal desde sus lugares de origen (viveros, lugares de recolección,..) hasta los lugares de acopio situados en los puntos más idóneos del monte, a la espera de su posterior plantación. El transporte deberá efectuarse lo más rápido posible.

El transporte es una operación muy delicada en la que hay que asegurarse que la planta no sufra daños en el transcurso del mismo que la puedan convertir en inviable para la reforestación. Se debe proteger tanto la parte aérea como el sistema radical y evitar el desecamiento y los calentamientos que puedan desembocar en fermentaciones. El transporte deberá efectuarse lo más rápido posible y tomando todas las precauciones necesarias para no deteriorar ninguna de las partes de la planta.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas por debajo de los 0ºC no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán en un lugar cubierto donde puedan deshelarse lentamente.

El número de plantas transportadas desde la zona de extracción al lugar de plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse.

Carga

Se entiende por carga a la operación de introducir, estivar o apilar de forma ordenada el material vegetal en los vehículos que se empleen para su transporte.

El apilado de la planta debe hacerse de forma que los envases no se desequilibren y se caigan produciendo la rotura de tallos y cepellones.

Descarga

En la operación de descarga se procurará proteger la planta de la desecación por exposición excesiva al sol, viento y temperaturas extremas o de las heladas.

Obligaciones

La carga en viveros ajenos a la CMA serán por cuenta de la Contrata.

Todos los transporte y descargas serán por cuenta del contratista.

Daños

Durante la carga en vivero toda la planta que salga del vivero se dará por bien cargada y apta para la plantación. En todo caso, si se aprecia daño alguno achacable a la carga se levantará acta y será considerado imputable a la Contrata.

Si en el momento de la descarga se aprecia que la planta esta dañada por el transporte o por la descarga y a juicio de la Dirección Facultativa no es apta para la plantación, se inmovilizará y no será utilizada en la repoblación.

Distribución de la planta.

Obligaciones

La preparación o embalaje de la planta para que durante su distribución llegue en perfecto estado para su plantación será por cuenta del Contratista.

Si se aprecia que la planta sufre daños durante la distribución, la Dirección Facultativa podrá rechazarla, teniendo el primero las mismas obligaciones que las mencionadas para el transporte de la planta.

Condiciones de traslado para la planta en envase

La Contrata será responsable de que todas las bandejas salgan desde el último lugar de acopio hasta el lugar de plantación con el 100% de saturación de agua en el sustrato (al limite de su capacidad de campo: con toda el agua que sean capaces de absorber). El tiempo transcurrido en este traslado no podrá superar las 8 hrs. Por tanto toda la planta que salga del lugar de acopio y no sea colocada durante esas 8 hrs., deberá volver al lugar de acopio para rehidratarse.

Cuidado de la planta en los lugares de acopio

Con objeto de que el materia vegetal empleado para la restauración reciba un cuidado esmerado en todo momento, se dispondrán a pie de monte lugares de acopio para este fin. La ubicación de dichos lugares serán aprobados por la Dirección de Obra a propuesta de la Contrata.

Cuidados a recibir.

- Asegurar un nivel de humedad adecuado en el sistema radicular mediante riegos.
- Tratamientos fitosanitarios.
- Sombreo cuando sea necesario.
- Resguardo de vientos desecantes.
- Refugio de predadores.

- Características del lugar de acopio.

La Contrata será responsable de dotar al lugar de acopio de la infraestructura necesaria para un cuidado suficiente de la planta.

- Dispondrá de agua en cantidad suficiente para realizar los riegos necesarios, sistema de bombeo, tuberías de distribución y riego localizado para las especies que lo precisen.

- Alberca de inmersión en la que se sumergirán la planta que se suministre en envase de pequeño y mediano tamaño antes de su distribución al punto de plantación.

- Malla de sombreo y cortaviento si se considera necesario.

Otras obligaciones del contratista.

- Dotar el lugar de acopio del personal necesario para realizar estos cuidados.

7.27 LABORES DE PLANTACIÓN

La plantación debe ejecutarse desde las primeras lluvias de otoño (finales de octubre) hasta mediado el invierno (finales de enero como muy tarde), siempre que el suelo tenga suficiente tempero. Se deben evitar los días de helada.

La plantación debe realizarse nada más llegar las plantas al tajo. En caso de que esto no sea posible se deberán tomar medidas para proteger la planta contra el frío, el calor y la desecación, poniéndola en un lugar protegido y asegurándose que los cepellones mantengan un mínimo de humedad.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas ni en condiciones de viento fuerte, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas.

<u>Plantación en hoyos pequeños y medianos</u>

En primer lugar se rellenará el fondo del hoyo con una primera capa de tierra removida, cuidando de no introducir piedras o restos de vegetación, de entre 10-30 cm de espesor, sobre la que se asentará la planta de manera que el cuello de la raíz quede como máximo cinco centímetros (5 cm) más bajo que el nivel del terreno. Una vez colocada la planta de forma recta, se procede al llenado del hoyo, pisando ligeramente alrededor para evitar que queden bolsas de aire en contacto con la raíz. Una vez depositada la planta se arreglará la cata dejando en su parte exterior una pequeña loma que ayude a retener el agua. Por último, se dará un pequeño tirón a la planta cuando esté apisonada para que traben bien las raíces. En cada hoyo se colocará una única planta.

La planta se extraerá del contenedor con sumo cuidado para evitar que se desmorone el cepellón. Deberá evitarse toda práctica que suponga tiempos de exposición largos del sistema radicular de la planta a las condiciones ambientales, no debiéndose dejar la planta en el suelo en el espacio de tiempo comprendido entre la realización de la cata y su enterramiento.

La plantación deberá realizarse siempre que el suelo tenga suficiente tempero y la planta se encuentre en savia parada. Se deben evitar los días de helada para la plantación.

7.28 COLOCACIÓN DE PROTECTORES

Tubo invernadero

La malla de protección será un tubo de polipropileno biodegradable, que vendrá traladrado y será de 0,6 metros de altura.

Su instalación se llevará a cabo rodeando a la joven planta con el tubo correspondiente, siguiendo siempre las instrucciones del fabricante. Se comprobará que el tubo reúne todas las características técnicas especificadas por el fabricante y que no presentan desperfectos.

Malla electrosoldada

Colocación de malla protectora electrosoldada galvanizada entre 1,30 m y 2 m de altura y con un diámetro entre 50-100 cm , ceñida alrededor de tres redondos corrugados de 12 mm de altura 2,5 metros, diámetro 6 cm ,con punta, anclados al menos 50 cm.

Los protectores de mallazo electrosoldado y galvanizado (ver características en el apartado de materiales) se colocarán alrededor de la planta, sujetos con 2 tutores de acero corrugado para evitar así su caída. Se presentarán en paños con las dimensiones adecuadas para confeccionarlo en campo. El operario flexionará con cuidado el mallazo, sin dañar a la plántula y formará un protector cerrando los extremos con vueltas de alambre. Posteriormente lo anclará con extremo cuidado unos 20 cm en el suelo por presión antes de compactar el terreno, realizando un pequeño aporcado, con objeto de evitar posibles deslizamientos de su base que dañen la planta. A continuación se efectuará el clavado por golpes de los tutores, unos 50 cm en el suelo, en el sitio de anclaje que corresponda del protector, atando dichos tutores mediante alambres también e instalándolos lo más distantes entre sí.

7.29 RIEGOS

Los riegos se ejecutarán de forma manual con el apoyo de una manguera y un camión cisterna. La época será en sequia estival y la frecuencia será lo especificado en la memoria y el presupuesto. En cada episodio de riego se ejecutará de tal forma que la totalidad de las plantaciones se vean beneficiadas.

7.30 SEÑALIZACIÓN

En los puntos indicados en la memoria y planos se ubicarán señales realizadas, maquetadas, con el soporte y cimentadas según las instrucciones del manual de señalización de uso público de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

7.31 OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Las obras que figurando en el proyecto no se especifiquen en el presente Pliego, así como las que en el curso de los trabajos fuesen menester, las ejecutará obligatoriamente el Contratista con arreglo a las buenas normas de la construcción y a las instrucciones que al efecto recibiesen de la Dirección de Obra, sin tener derecho a reclamación alguna por las órdenes que recibiese.

7.32 PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN

Las precauciones que se deben tener en cuenta son las referentes a la Seguridad y Salud de los operarios y al Plan de Prevención de Incendios. Para ello la empresa adjudicataria deberá atender a las especificaciones que se exigen en materia de protección individual y colectiva de los trabajadores y medidas preventivas, tal y como se detallan en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud y Plan de Prevención de Incendios del presente proyecto.

7.33 ENSAYOS Y ANÁLISIS PARA COMPROBAR LA BONDAD DE LOS TRABAJOS

El contratista está obligado, en cualquier momento, a someter las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que en clase y número el Director de Obra juzgue necesario para el control de la obra o para comprobar la calidad, resistencia y restantes características.

Durante la ejecución de cada unidad de obra y al final de ésta, se comprobará que se ha llevado a cabo siguiendo en todo momento las normas, prescripciones y precauciones señaladas a lo largo del proyecto y que garantizarán el buen resultado de las obras.

El enjuiciamiento del resultado de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director de Obra, que rechazará aquellas obras que considere no respondan, en su ejecución, a las normas del presente Pliego.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados, correrán por cuenta del Adjudicatario.

7.34 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

7.34.1 NORMAS GENERALES

Para la medición de las distintas unidades de obra servirán de base las definiciones contenidas en los Planos y Presupuestos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier clase de obra que el definido en los Planos, Presupuestos o en las modificaciones autorizadas de éstos, ni tampoco, en su caso, el coste de restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.

Sólo en el caso de que el Director de la Obra hubiese encargado por escrito mayores dimensiones de las que figuren en el proyecto, se tendrá en cuenta su valoración.

Todos los precios se aplicarán a la unidad de obra totalmente terminada con arreglo a las especificaciones de este Proyecto.

7.34.2 MEDICIÓN Y ABONO DE LA OBRA EJECUTADA

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud o peso, expresados en unidades del sistema métrico, o por el número de unidades iguales, de acuerdo a como figuran especificadas en los Cuadros de Precios y en la definición de los Precios Nuevos aprobados en el curso de las obras, si los hubiese.

Las mediciones se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los datos de los planos de construcción de la obra y, cuando esto no sea posible, por medición sobre planos acotados tomados del terreno. A estos efectos solamente serán válidos los datos de campo que hayan sido aprobados por el Director de Obra.

Cuando el presente Pliego indique la necesidad de pesar, medir o comprobar materiales directamente, la empresa adjudicataria deberá situar las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Los gastos originados serán a costa de la empresa adjudicataria.

7.34.3 UNIDADES DE OBRA

Todas las unidades de obra que componen este proyecto se medirán y abonarán de acuerdo con las unidades que figuran en los Cuadros de Precios.

7.35 UNIDADES DEL PRESUPUESTO QUE DEBEN CUMPLIR ESTAS NORMAS

Las normas anteriores serán de aplicación a todas las unidades de obra comprendidas en el Presupuesto.

8 INSTALACIONES QUE HAYAN DE EXIGIRSE, PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MEDIDAS DE POLICÍA Y SEGURIDAD

8.1 INSTALACIONES

Dado el carácter de las obras, no se dispondrán de instalaciones fijas en obra.

8.2 RIESGOS LABORALES

Se adoptarán en todo caso las medidas de seguridad necesarias para la eliminación de cualquier riesgo, con especial énfasis en la prevención de accidentes laborales, por ello, se extremará el cumplimiento del Estudio de Seguridad y Salud.

Al contar el presente Proyecto con Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud y, caso de que en la ejecución de las obras intervenga más de una empresa o una empresa y trabajadores autónomos, el Promotor nombrará un Coordinador en Materia de Seguridad y Salud a los efectos de cumplir lo establecido en el Decreto 1627/97.

8.3 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Se adoptarán en todo caso las medidas preventivas necesarias para la eliminación de cualquier riesgo de incendios.

En relación con la prevención de incendios en las zonas naturalizadas, no se realizarán candelas o fogatas para el calentamiento del personal sin el conocimiento y consentimiento del Agente de Medio Ambiente de la zona y, en todo caso, únicamente se podrán realizar en lugares que hayan sido acondicionados previamente para eliminar el riesgo, no abandonándolas hasta haberse asegurado de su total extinción.

En trabajos con maquinaria, cuando haya condiciones de elevado peligro de incendios, el Adjudicatario dispondrá del personal necesario para la vigilancia de la aparición de conatos de incendio provocados por chispas o pequeñas pavesas.

En campaña de incendios, el Adjudicatario deberá comunicar a los Dirección General de Protección Civil, Consorcio de Bomberos de la Provincia y al COP (Centro Operativo Provincial) semanalmente, el personal y maquinaria que estén trabajando en los la zona de actuación, así como su ubicación.

En cualquier caso, y al tratarse la zona de actuación de una zona naturalizada, la realización de cualquier actividad que pueda llevar aparejado riesgo de incendio en el medio se ajustará a los preceptos de la Ley 5/1999 de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales, de la Orden de 11 de Septiembre por la que se aprueban los modelos de determinadas actuaciones de prevención y lucha contra los incendios forestales (especialmente del Artículo 10, relativo a las medidas preventivas en actividades que conlleven manejo de vegetación), del Decreto 247/2001 por el que se aprueba el reglamento de prevención y lucha contra los incendios forestales y de la Orden de 21 de mayo de 2009, por la que se establecen limitaciones de usos y actividades en terrenos forestales y zonas de influencia forestal.

La Dirección Facultativa, en función de las características de la zona de actuación y de los trabajos a realizar, podrá dictar las instrucciones necesarias de conformidad con la normativa específica de aplicación.

8.3.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Como consecuencia de la realización de las obras junto a la vegetación se producen una serie de circunstancias que pueden aumentar el peligro de ignición, y por tanto, la probabilidad de inicio de un incendio. Para minimizar este riesgo se han de tomar medidas relacionadas con el personal actuante, medidas relacionadas con la maquinaria, principalmente con aquellas que emplean motores eléctricos o de explosión, así como medidas relacionadas con el manejo de residuos vegetales generados con estos trabajos.

Las medidas preventivas a adoptar estarán graduadas en función de la época del año en que se ejecutan las obras y de las características de los distintos rodales de actuación en cuanto a: especies vegetales que los componen y su grado de inflamabilidad, características fisiográficas y de régimen de vientos y ubicación respecto a infraestructuras de defensa e infraestructuras de apoyo de incendios.

8.3.1.1 MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

Para minimizar tanto la aparición de incendios como la propagación y efectos de los incendios que pudieran producirse, se describen a continuación algunas de las medidas generales que se deberían tener en cuenta durante la ejecución de las actuaciones.

Se prohíbe durante todas las épocas del año:

Encender fuego para cualquier uso distinto de la preparación de alimentos en los lugares expresamente acondicionados al efecto.

Arrojar o abandonar cerillas, colillas, cigarros u objetos en combustión.

Arrojar o abandonar sobre el terreno, papeles, plásticos, vidrios o cualquier tipo de residuo o basura.

Asimismo, durante el desarrollo de las actuaciones se cuidará de que no se produzcan situaciones que incrementen el riesgo de incendio, manteniendo la zona de actuación en condiciones que no faciliten la producción y propagación de incendios, a cuyos

efectos se retirarán o eliminarán los residuos generados en las operaciones de manejo de la vegetación o cualquier operación que genere residuos combustibles.

También se aplicarán las siguientes precauciones:

Mantener limpios las zonas de acopio de materiales.

No fumar mientras se manejan las máquinas citadas y depositarlas, en caliente, en lugares limpios de combustible vegetal o material combustible.

8.3.1.2 MEDIDAS RELACIONADAS CON EL PERSONAL ACTUANTE

1.- Todo el personal recibirá previamente al inicio de los trabajos formación relativa a la prevención de incendios, impartida por técnicos cualificados.

2.- No se permitirá el uso del fuego para fines distintos de los contemplados en el proyecto.

3.- Sólo se permitirá fumar en los periodos de descanso, nombrándose en cada cuadrilla un responsable de la total extinción de las colillas.

4.- Todos los vehículos encargados del transporte del personal serán revisados periódicamente (intervalos no superiores a una semana en época de riesgo alto de incendio) a fin de comprobar la no existencia de riesgo de incendio por escapes de combustible, roce de piezas, expulsión de chispas por el escape, etc.

5.- No se arrojarán o abandonarán sobre el terreno cualquier tipo de material combustible, papeles, plásticos, vidrios, basuras o cualquier tipo de residuo que pudiera ser causante de un incendio.

6.- Se cuidará que los caminos no queden nunca obstruidos por coches, máquinas, plantas o cualquier otro objeto que pudiese dificultar el paso para la extinción de un posible incendio.

7.- El conductor de cualquier maquinaria o vehículo de transporte deberá disponer de medios para poderse comunicar con los servicios de extinción: teléfono móvil o radio transmisor.

8.3.1.3 MEDIDAS RELACIONADAS CON EL USO DE HERRAMIENTAS Y MAQUINARIAS QUE EMPLEEN MOTORES ELÉCTRICOS O DE EXPLOSIÓN

1.- Todos los operarios de maquinaria recibirán previamente al inicio de los trabajos formación relativa a la prevención y posible extinción de incendios forestales relacionados con la maquinaria a emplear.

2.- Previamente al inicio de los trabajos se comprobará que la zona de actuación esté libre de conducciones que pudieran ser foco de incendio en caso de ser golpeadas con la maquinaria tales como abastecimientos de combustible, gas o líneas eléctricas. En caso de existir, serán convenientemente señalizadas con estacas y cinta de balizamiento.

3.- Toda la maquinaria será revisada periódicamente (intervalos no superiores a una semana, en época de peligro alto de incendio) a fin de comprobar la no existencia de riesgo de incendio por escapes de combustible, roces de piezas, expulsión de chispas por el escape o cortocircuitos, etc.

4.- La recarga de los depósitos de combustible será realizada en zonas limpias de vegetación y libres de material combustible.

5.- El arranque nunca deberá ser en la misma zona en la que fue llenado el depósito, y se deberá disponer de una superficie de combustibilidad nula para la realización de tal operación.

6.- Durante la operación de repostaje o mantenimiento quedará prohibido fumar o encender fuego en todo momento.

7.- Se depositará la maquinaria manual en caliente en lugares limpios de combustible vegetal o material combustible.

8.- En caso de necesitar una fuente de luz para reparaciones nocturnas se emplearán baterías o generadores eléctricos, pero nunca focos basados en el uso de gas o fuego.

9.- Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos de explosión o eléctricos, transformadores eléctricos, así como cualquier otra instalación de similares características, deberán rodearse de un cortafuegos perimetral de una anchura mínima de 5 metros.

10.- Se procurará almacenar el mínimo combustible posible dentro del tajo, siempre en recipientes adecuados para ello, en zonas despejadas de vegetación u otros materiales inflamables, al menos en un radio de 10 metros.

11.- El combustible de reserva será almacenado en puntos suficientemente seguros y localizables, nunca expuesto directamente a la acción del sol.

12.- Los lugares de almacenamiento de maquinaria se emplazarán en claros que previamente se hayan limpiado con extensión suficiente para que una faja de anchura no inferior a 10 metros las bordee.

13.- En trabajos con maquinaria, cuando haya condiciones de riesgo de incendios, el Adjudicatario dispondrá del personal necesario para la vigilancia de la aparición de conatos de incendio provocados por chispas o pequeñas pavesas.

14.- Se dispondrá de extintores de polvo, situados a una distancia menor de 100 metros del punto en que se está actuando y en cantidad no inferior a uno por cada tres operarios, y reservas de agua en cantidad no inferior a 50 litros por persona en las épocas consideradas de peligro alto y medio. Estas reservas de agua se almacenarán en cubas, bidones, pilas, etc., situadas en el tajo o cerca del mismo. Asimismo, será preceptivo disponer de extintores de gas carbónico (presupuestados en el Estudio de Seguridad y Salud).

8.3.1.4 MEDIDAS RELACIONADAS CON LA EJECUCIÓN DE APEOS, PODAS, PREPARACIÓN DE LA MADERA, O CUALQUIER OTRO TRABAJO FORESTAL QUE GENERE RESIDUOS FORESTALES

1.- Los residuos generados no podrán ser depositados a menos de cincuenta metros de un basurero o a menos de veinticinco metros de una vía de tránsito rodado o peatonal, o de una zona de uso público intensivo.

2.- Los residuos forestales deberán ser apilados o alineados creando discontinuidades periódicas de anchura suficiente para evitar la propagación del fuego, para lo que se tendrán en cuanta entre otros factores el tipo de residuos y la pendiente del terreno.

3.- Los productos leñosos se apilarán y acordonarán, debiendo guardar entre sí las pilas de madera, leña, una distancia mínima de 10 metros.

8.3.2 PROTOCOLO DE ACTUACIÓN FRENTE A INCENDIOS EN EL MEDIO NATURAL

8.3.2.1 IDENTIFICACIÓN DE SITUACIONES DE EMERGENCIA POR INCENDIOS

Las situaciones de emergencia por incendios que se prevén puedan llegar a producirse durante la fase de ejecución del proyecto son principalmente:

Quemas incontroladas o mal realizadas

Chispas provocadas por la maquinaria utilizada en la obra

Mal comportamiento del personal de la obra

La Dirección facultativa revisará antes del inicio de una obra esta lista de posibles situaciones de emergencias, añadiendo si es necesario, cualquier otra situación que se considere posible e incluirla en el presente plan de prevención.

8.3.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes del inicio de la obra, la empresa contratista deberá completar y guardar copia de los siguientes datos:

Dirección y teléfono de centros de urgencias y hospitales cercanos.

Teléfono del Centro de Coordinación de Emergencia y de los CEDEFOS más próximos, así como parques de Bomberos de los municipios.

Teléfono de la Dirección General de Protección Civil.

Teléfonos de los Agentes de Medio Ambiente de la zona.

Teléfono del SEPRONA (Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil)

La empresa contratista recogerá en un folio todos aquellos datos anteriormente reseñados y dará cuantas copias sea necesarias a los encargados de obras para que las reparta entre los Capataces/ Manijeros.

8.3.3 PROCEDIMIENTO OPERATIVO

Los conatos de incendios se suelen producir en las épocas estivales, verano sobre todo y en las horas del día con mayor insolación y menor grado de humedad.

El encargado de obra, capataz o cualquier persona que descubra humo o detecte cualquier indicio de un incendio forestal actuará de la siguiente manera:

Lo comunicará a todo el personal que está trabajando en la obra para que estos se desplacen lo más rápidamente a la zona donde se esté produciendo el conato de incendio e intenten sofocarlo.

En el momento de la comunicación al personal se comunicará por los canales habituales (teléfono con los servicios de prevención de incendios forestales de la Comunidad Autónoma Andaluza, el Agente de Medio Ambiente de la zona, la Guardia Civil o cualquier otro organismo que sea necesario), explicando de la forma más detallada posible, la localización del incendio.

Una vez llegado al conato del incendio se intentará apagar, siempre que sea posible, mediante eliminación de vegetación, oxigeno o calor, o aplicación de agua mediante extintores mochila si se cuenta con ellos, hasta la llegada del equipo de intervención de los servicios de prevención de incendios.

Todas las empresas contratadas para la ejecución del proyecto deberán estar disponibles con sus medios tanto materiales como humanos para sofocar un posible incendio.

8.4 PREVENCIÓN DE DAÑOS A LA VEGETACIÓN Y FAUNA

Se evitarán ocasionar daños a la vegetación, respetándose los ejemplares que la Dirección de Obra indique que deban conservarse, así como las especies recogidas en Anexo II de la Ley 8/2003, de 28 de Octubre de la Flora y la Fauna Silvestres.

Para ello, en cualquier unidad de obra se elegirá la maquinaria adecuada que evite daños a la vegetación circundante a su paso.

Del mismo modo, si en el transcurso de los trabajos se descubriera alguna especie protegida, se interrumpirán inmediatamente las obras en torno al lugar y se comunicará, en el plazo más breve posible, el hallazgo al Director de las Obras, quien tomará las medidas oportunas al respecto.

En este sentido el adjudicatario será responsable de la adecuada instrucción de los operarios, tanto en las labores manuales como en las mecanizadas, y de su cumplimiento.

8.5 CONSERVACIÓN DE CAMINOS

El Contratista procurará que la maquinaria de obras no deteriore los caminos y pistas forestales por las que ha de transitar para la ejecución de las obras.

Si, como consecuencia del tránsito de la maquinaria de obras, se producen desperfectos en los caminos existentes en los montes, el Contratista estará obligado a la reparación de los mismos. Los gastos ocasionados por este concepto correrán por cuenta del Contratista.

8.6 CONSERVACIÓN DEL MEDIO NATURAL

El Contratista está obligado a retirar del medio natural en que se desarrollan los trabajos cualquier tipo de residuo no forestal procedente de las labores propias de los trabajos, cuidados de la maquinaria, avituallamiento del personal, etc.

Previo al inicio de las actuaciones y con la cartografía elaborada al efecto, el Director de Obra, el técnico responsable de la empresa adjudicataria y el Agente de Medio Ambiente de la demarcación recorrerán las distintas zonas donde se encuentren las poblaciones de especies con alguna figura de protección o de especial interés, dando conocimiento a los responsables de la empresa encargada de ejecutar los trabajos, procediendo a la señalización de un perímetro de protección de las poblaciones de forma que, bajo ninguna circunstancia, los trabajos y actuaciones a realizar las pudieran afectar.

8.7 PRECAUCIONES DERIVADAS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Durante la época de nevadas o lluvias los trabajos podrán ser suspendidos por el Director Facultativo cuando lo justifiquen las dificultades surgidas en las labores.

En época de heladas la hora de comienzo de los trabajos será marcada por el Director de Obra.

8.8 CARTELES DE OBRA

Será de cuenta del Contratista la confección e instalación de los carteles adicionales de obra de acuerdo con los modelos y normas de la Administración.

El número de carteles a instalar y las normas vigentes para la confección lo indicará el Director de las Obras.

9 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el siguiente apartado se presenta el Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, correspondiente al Proyecto de "Puerta Verde de Chiclana.Fase II" cuyos puntos se detallan a continuación. Que servirán de base para la presentación del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición por parte del contratista del presente contrato. Dicho Plan de Gestión de Residuos de construcción y Demolición deberá ser presentado al representante de La Agencia para su aprobación y ejecución.

9.1 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos que se generan, se cargan y transportan fuera de la obra, se recogen en el siguiente cuadro (básicamente serán los procedentes de las limpiezas de elementos inservibles, procedentes de la obra de construcción).

La correspondencia con la clasificación de residuos del Listado Europeo de Residuos se recogen también en los siguientes cuadros.

9.1.1 ESTIMACIÓN CANTIDADES TOTALES.

TIPOLOGÍA DE RESIDUO	CÓDIGO (LER)	CANTIDAD ESTIMADA (m3)	DENSIDAD (tn/m3)	CANTIDAD (Tn)
Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles, pasta de papel, papel y cartón	0301	2	0,5	1
Metales (incluidas sus aleaciones).	17 04 05	30	0,01	0,3

MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Para la redacción del presente proyecto se han considerado las siguientes medidas de prevención de residuos:

X	Para prevenir la generación de residuos se prevé la instalación de una zona de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor. Dicha superficie está ubicada en el plano que compone el presente Estudio de Residuos
X	No generar residuos innecesarios. Una gran cantidad de los residuos se pueden evitar realizando unas adquisiciones correctas. Para ello, hay que tener en cuenta ciertos criterios como son la durabilidad del producto, su uso prudencial del embalaje para el transporte y la posibilidad de reciclaje.
X	Comunicar a las contratas la necesidad de transportar a obra las cantidades ajustadas a lo recogido en proyecto.
X	Diseño de la plataforma de los caminos minimizando los movimientos de tierra.
X	Comunicación a las contratas de que los cambios de aceites y baterías de la maquinaria se realicen fuera de la obra, en gestores autorizados.
X	Los compradores deben, siempre que sea posible, recurrir a los productos reutilizables.
X	En principio se deben evitar los productos que contienen un envase excesivo e innecesario.
X	Los productos, necesarios en grandes cantidades, se deben adquirir también en grandes unidades (a granel). En estos casos, la relación entre el producto y su envasado es más rentable.
X	Evaluación de la integración en el proyecto de las infraestructuras existentes
X	Minimización del uso de vehículos y maquinaria
X	Selección y minimización de los pies arbóreos y arbustivos a eliminar

9.2 OPERACIONES DE REUTILIZACION, RECICLAJE, VALORACION O ELIMINACIÓN

Las operaciones de **reutilización** persiguen la minimización de las salidas de residuos, realizando un nuevo uso de los mismos en la obra.

El **reciclaje** consiste en la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

La **valorización** permite aprovechar los recursos contenidos en los residuos, sin poner en peligro la salud y utilizando métodos respetuosos con el medio ambiente.

La **eliminación** consiste en todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial.

Para la gestión concreta de los residuos del proyecto, se ha seguido el orden de prioridad anteriormente expuesto. En el cuadro siguiente se detalla cada una de las operaciones que deberán seguirse para la gestión de los residuos.

9.2.1 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Hay que tener en cuenta que los materiales reutilizados deben cumplir las características adecuadas para el fin al que se destinan y que se deberá acreditar de forma fehaciente la reutilización y destino de los mismos. En la siguiente tabla se marcan las operaciones oportunas:

	OPERACION PREVISTA	DESTINO INICIAL

X	No hay previsión de reutilización de materiales en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	**Vertedero**
	Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán para la restauración de taludes, etc.	**Propia obra** /Obra externa
	Se reutilizarán materiales como tejas, maderas, etc...	**Propia obra / Obra externa**
	Otras (indicar cuáles)	**Propia obra / Obra externa**

9.2.2 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, ELIMINACIÓN.

En este apartado se van a definir qué operaciones se llevarán a cabo y cuál va a ser el destino de los RCDs que se produzcan en obra.

TIPOLOGÍA DE RESIDUO	CÓDIGO (LER)	TRATAMIENTO	OPERACIÓN
Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles, pasta de papel, papel y cartón	0301	Planta de reciclaje RCD	Vertedero
Metales (incluidas sus aleaciones).	17 04 05		

Las operaciones de transporte, reutilización, valorización o eliminación de los residuos las realizarán empresas autorizadas por el organismo competente, que será:

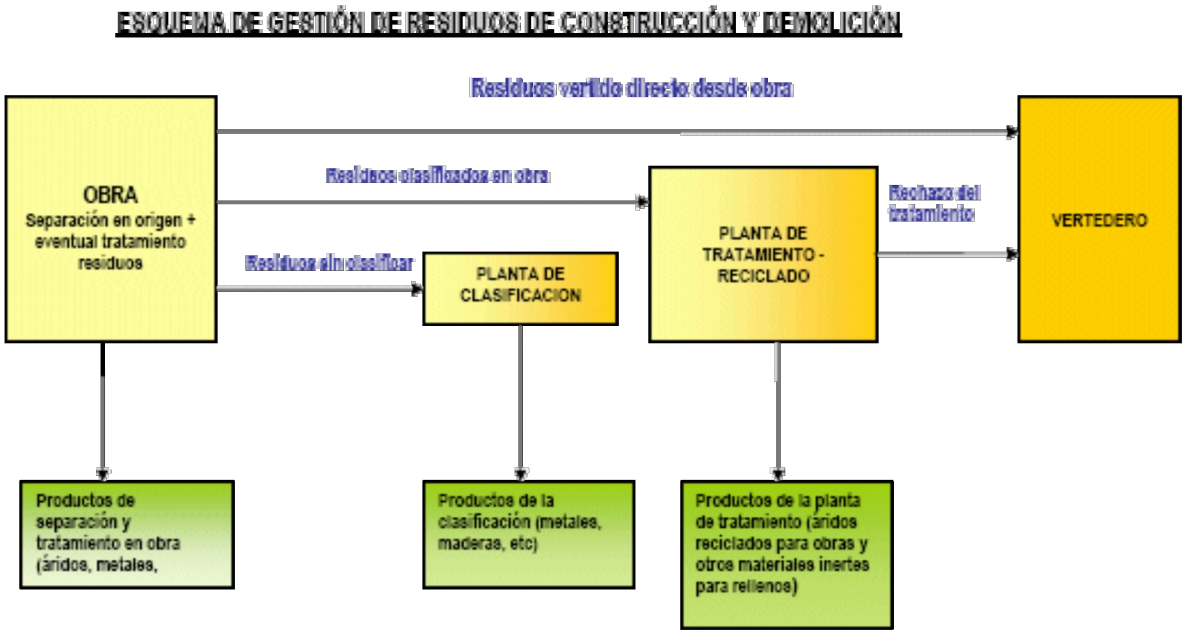
1. En el caso de tratarse de residuos peligrosos, las empresas transportadoras deberán ser autorizadas por la Consejería de Medio Ambiente, y su código de registro incluirá las letras “AN”.

2. Los residuos no peligrosos pueden ser transportados por dos tipos de empresas:

a. Empresa que transporta y almacena (serán autorizados por el ayuntamiento).

b. Empresa que transporte. Almacena y dan tratamiento que serán autorizados por la CMA y su registro incluirá las letras “GRU”.

En el siguiente esquema se detalla la clasificación, como el tratamiento de los residuos de construcción y demolición, así como su posterior eliminación de los rechazos en el vertedero.



9.3 MEDIDAS PARA LA SEPARACION DE LOS RESIDUOS EN OBRAS

9.3.1 TIPOLOGÍA

Los residuos que saldrán de la obra pueden ser de dos tipos: los producidos durante el proceso de ejecución de la obra y los vertidos con anterioridad de manera ilegal.

Los **producidos** en la obra se generarán separadamente, por lo que sólo será necesario poner atención en que no se mezclen residuos de diferente naturaleza. En el caso de que se generen residuos peligrosos (ej, restos de pinturas o barnices) se separarán del resto utilizando un contenedor que evite la fuga de residuos al medio, teniendo en cuenta la normativa específica (Real Decreto 952/1997). Teniendo en cuenta el carácter lineal de este tipo de obras, los residuos no peligros que se generen se acopiarán hasta su salida de la obra, en diferentes zonas de acopio. Estas zonas de acopio deberán estar acotadas, y albergarán los residuos clasificándolos según su tipología.

Los r**esiduos vertidos ilegalmente** que se encuentran dispersos o apilados en la zona de la obra deberán ser separados. Respecto de la naturaleza de estos residuos se realizará una primera separación (triaje) de los residuos peligrosos que se almacenarán en un contenedor específico tal y como se ha mencionado anteriormente para los peligrosos producidos en obra. En cuanto a los residuos no peligrosos se separarán y almacenarán en las zonas de acopio anteriormente mencionadas. En todo caso no se han detectado vertidos ilegales en la zona objeto de proyecto por lo que se desecha su separación en el presente estudio.

9.3.1.1 MEDIDAS DE SEPARACIÓN

Marcar lo que proceda.

El poseedor de RCDs (contratista) separará en obra los siguientes residuos, para lo cual se habilitarán los contenedores adecuados:	
	Hormigón.
	Ladrillos, tejas y cerámicos.
	Madera.
	Vidrio.
	Plástico.
X	Metales.
	Papel y cartón.
X	Otros (indicar cuáles).:Basuras generadas en espacios verdes

El poseedor de RCDs (contratista) no hará separación in situ por falta de espacio físico en la obra. Encargará la separación de los siguientes residuos a un agente externo:	
	Hormigón.
	Ladrillos, tejas y cerámicos.
	Madera.
	Vidrio.
	Plástico.
X	Metales.
	Papel y cartón.
X	Otros (indicar cuáles): Basuras generadas en la zona de los trabajos

	Al no superarse los valores límites establecidos en el RD 105/2008, no se separarán los RCDs in situ. El poseedor de residuos (contratista) o un agente externo se encargará de la recogida y transporte para su posterior tratamiento en planta.

En el caso de que el poseedor de residuos encargue la gestión a un agente externo, deberá obtener del gestor la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en este apartado.

9.4 GESTORES AUTORIZADOS

9.4.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS

Los residuos generados serán transportados a los vertederos registrados en el listado de la Junta de Andalucía donde el gestor tendrá que estar acreditado son su número, nombre de identificación, tipo de tratamiento e instalación que presenta.

9.5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. 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 Real Decreto 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.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del Contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra los certificados de los puntos de vertido final emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma Andaluza.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

2. Con carácter particular

Las zonas de acopio temporal de los residuos deberán estar en lugares debidamente señalizados y segregados de otros tipos de residuos que eventualmente haya que tratar.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en las zonas de acopio.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…) en la gestión de los residuos.

Se deberá asegurar que el destino final de los RCDs son centros que cuentan con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.

Se llevará a cabo un control documental en el que queden reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

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.

9.6 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION

El presupuesto incluye un capítulo correspondiente a la gestión de los residuos de la obra.

Se establecen los precios de gestión acorde a precios de mercado consultados. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCD's por las categorías de la Lista Europea de Residuos si así lo considerase necesario.

10 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución estimado para la obra será de TRES (3) MESES. El contratista deberá presentar una programación detallada (Diagrama de Gantt) firmado por persona con poderes acreditados.

11 CONDICIÓN FINAL

Será de obligado cumplimiento cuanto se dispone, tanto lo dispuesto en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, como en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, así como en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre.

Todas las cuestiones técnicas que surjan entre el contratista y el representante de La Agencia, cuya relación no esté prevista en las prescripciones del presente pliego, se resolverán de acuerdo con la legislación vigente en la materia.

12 FACTURACIÓN

Las facturas habrán de ajustarse a lo establecido en el Real Decreto 1619/2012, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las obligaciones de facturación. Los datos del destinatario de las operaciones previstos en el artículo 6.1 del citado Reglamento son los siguientes:

- Denominación social: Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía, M.P.
- NIF: Q4100799H
- Domicilio: Calle Johan G. Gutenberg, 1, C.P.: 41092 Sevilla

El contratista presentará sus facturas, mensualmente, en consonancia a los precios unitarios ofertados, aportando los datos siguientes:

- Denominación social: Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía M.P.
- NIF: Q4100799H
- Domicilio: C/ Johan G. Gutenberg nº 1, Isla de la Cartuja, 41092 Sevilla.
- Nombre de la Obra:
- Código NET775063
- N.º Pedido: Será aportado por La Agencia, una vez formalizado el contrato.
- Copia de declaración de conformidad, la cual deberá estar firmada por la persona que LA AGENCIA establezca como responsable de la obra.

La Agencia no admitirá facturas que presenten la falta de cualquiera de los datos que en ellas se solicita, o que no vengan acompañadas de la pertinente declaración de conformidad.

No se atenderá ningún devengo económico que provenga de la ejecución de unidades de obra que supere la disponibilidad presupuestaria del contrato y/o su vigencia, para ello ambas partes controlarán el curso de las ordenes de trabajo bajo el marco de estos límites, advirtiéndose por el contratista si tal circunstancia ocurriera.

La factura, acompañada de la declaración de conformidad, se entregará en las oficinas de LA AGENCIA (Dpto de Contabilidad), en la dirección indicada anteriormente, en forma de original y una copia. En estas deberá figurar de forma clara el número de Contrato con LA AGENCIA (NET775063), así como el número de pedido que se comunicará una vez formalizado el contrato.

En cumplimiento de la legislación vigente que regula el punto general de entrada de facturas electrónicas, el uso de la factura electrónica y el Registro Contable de Facturas de la Administración de la Junta de Andalucía, **todos**

nuestros proveedores están obligados a emitir factura electrónica y creación del registro contable de facturas en el Sector Público. Todas aquellas facturas emitidas a nombre es LA AGENCIA por importe igual o superior a 5.000 € deberán emitirse obligatoriamente en formato electrónico. Aquellas facturas de importe inferior no tienen la obligación, siendo opcional, y podrán emitirse en papel como hasta ahora, siempre y cuando el proveedor que la emita no haya enviado en alguna otra ocasión una factura electrónica a cualquier ente de la Junta de Andalucía, en cuyo caso el formato deberá ser igualmente el electrónico.

Para la correcta tramitación de la factura electrónica, será indispensable la identificación e incorporación en la misma de la siguiente información:

1.- Tripleta de códigos que identifican a la Agencia como destinatario de la factura electrónica:

OFICINA CONTABLE	ÓRGANO GESTOR	UNIDAD TRAMITADORA
A01010294	A01010294	A01010294

2.- **El número de pedido asociado al contrato que vincula a ambas partes y que justifica la emisión de la misma.** La ausencia de este número de pedido puede acarrear la no tramitación de la factura. Este número tiene un formato numérico de 10 cifras, y se debe incorporar en el campo FACTURA.E denominado **"Referencia Expediente"**. No debe confundirse con el código de contrato NET, el cual se puede incorporar en el campo de "Información Adicional".

Para cualquier aclaración puede ponerse en contacto a través del servicio **La Agencia Atiende**, o bien a través del teléfono 955 26 00 00.

El cauce para envío y consulta del estado de las facturas en formato electrónico será el **Punto Único de Entrada de Facturas habilitado por la Junta de Andalucía al efecto (PUEF – https://juntadeandalucia.e-factura.net/puef/home.htm)**. En su defecto, se pueden igualmente tramitar a través del Punto General de entrada de facturas Electrónicas de la Administración General del Estado (FACe – **https://face.gob.es/es**).

13 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

La empresa adjudicataria estará obligada a cumplir los requisitos y obligaciones exigidos en materia de Seguridad y Salud Laboral establecidos en la normativa vigente de prevención de riesgos laborales, y en especial en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Antes del inicio de la actividad contratada, el contratista deberá acreditar a través de una declaración responsable (ver anexo), el cumplimiento de las siguientes obligaciones:

- Acreditación del modelo de organización de la prevención de riesgos laborales adoptado para el desarrollo de las actividades preventivas (constitución de Servicio de Prevención Propio, Ajeno, Mancomunado, etc).
- Evaluación de riesgos y planificación de actividades preventivas de la actividad contratada.
- Todos los trabajadores de la citada empresa así como los de sus subcontratas y trabajadores autónomos que vayan a trabajar en el centro de trabajo de La Agencia:
    - Se encuentran afiliados y dados de alta en el Régimen General de la Seguridad Social, encontrándose la empresa al corriente en el pago de las cuotas empresariales de dichos trabajadores.
    - Disponen del correspondiente certificado de aptitud médica para su puesto trabajo a desarrollar en el centro de trabajo de la Agencia.
    - Han recibido información sobre los riesgos laborales y pautas de actuación en caso de emergencia del centro de trabajo de la Agencia en el que van a realizar su actividad.

- Han recibido información de los riesgos y medidas de prevención inherentes a su puesto de trabajo.
- Disponen de la formación teórico-práctica específica del puesto de trabajo que van a desarrollar.
- Han recibido los EPIs (equipos de protección individual) correspondientes, conforme a lo previsto en el documento preventivo correspondiente (Plan de seguridad y salud, Evaluación de riesgos, etc), y han sido formados para su correcto uso y mantenimiento.
- En el caso de usar un equipo de trabajo, han recibido formación teórico-práctica para el manejo de dichos equipos y están autorizados por escrito para ello.

- Los equipos de trabajo que se vayan a utilizar en la ejecución de los trabajos disponen de marcado CE, declaración de conformidad o cumplen con las disposiciones mínimas de seguridad y salud para su utilización conforme a lo dispuesto en 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, se encuentran en perfecto estado, han pasado las revisiones correspondientes y disponen de manual de instrucciones en castellano.
- La empresa dispone de seguro de responsabilidad civil y la maquinaria o vehículos que circulen por carretera y estén matriculados cuentan con el seguro obligatorio, en vigor

En caso de accidente o incidente, la empresa adjudicataria deberá notificarlo inmediatamente a la Agencia a través del Responsable del contrato, remitiendo en el plazo máximo de 7 días el informe de investigación el accidente o incidente.

DECLARACIÓN RESPONSABLE EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D/Dª ....., con D.N.I. ....., en representación de la empresa ..... con C.I.F. ....., en calidad de ..... y disponiendo de poder legal para actuar como representante de la empresa, declara responsablemente que:

1. La empresa cumple en materia de prevención de riesgos laborales con la normativa vigente.

2. La empresa cuenta con un modelo de organización de la prevención de riesgos laborales adoptado para el desarrollo de las actividades preventivas (especificar modelo de organización):

   ☐ Servicio de prevención propio.

   ☐ Servicio de prevención ajeno.

   ☐ Servicio de prevención mancomunado.

3. Dispone de la evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva correspondiente a la actividad contratada.

4. Todos los trabajadores de la citada empresa, así como los de sus subcontratas y trabajadores autónomos que vayan a trabajar para la ejecución de este contrato:

   - Se encuentran afiliados y dados de alta en el Régimen General de la Seguridad Social, encontrándose la empresa al corriente en el pago de las cuotas empresariales de dichos trabajadores.
   - Disponen del correspondiente certificado de aptitud médica para su puesto trabajo a desarrollar en el centro de trabajo de La Agencia.
   - Han recibido información sobre los riesgos laborales y pautas de actuación en caso de emergencia del centro de trabajo en el que van a realizar su actividad.
   - Han recibido información de los riesgos y medidas de prevención inherentes a su puesto de trabajo.
   - Disponen de la formación teórico-práctica específica del puesto de trabajo que van a desarrollar.
   - Han recibido los EPIs (equipos de protección individual) correspondientes, conforme a lo previsto en el documento preventivo correspondiente (Plan de seguridad y salud, Evaluación de riesgos, etc), y han sido formados para su correcto uso y mantenimiento.
   - En el caso de usar un equipo de trabajo, han recibido formación teórico-práctica para el manejo de dichos equipos y están autorizados por escrito para ello.

5. Los equipos de trabajo que se vayan a utilizar en la ejecución de este contrato, disponen de marcado CE, declaración de conformidad o cumplen con las disposiciones mínimas de seguridad y salud para su utilización conforme a lo dispuesto en 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, se encuentran en perfecto estado, han pasado las revisiones correspondientes y disponen de manual de instrucciones en castellano.

6. La empresa dispone de seguro de responsabilidad civil, y la maquinaria o vehículos que circulen por carretera y estén matriculados cuentan con el seguro obligatorio, en vigor.

Asimismo, se compromete a actualizar toda la información cuando se produzcan cambios en las actividades contratadas u otros cambios que puedan ser relevantes a efectos preventivos.

En .....a.....de.....de..... Fdo.: