José Francisco Ríos Palomares, con DNI nº 24.880.708K, funcionario de carrera del Cuerpo de Técnico de Grado Medio, Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en mi calidad de Jefe del Departamento de Supervisión de Proyectos, adscrito a la mencionada Dirección General.

C E R T I F I C A :

Que el ejemplar del proyecto de "**PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)**", redactado en mayo de 2020, y cuyo contenido se adjunta al presente Certificado, en todas sus páginas, se corresponde con el que fue objeto del Informe de Supervisión suscrito con fecha de 31 de julio de 2020 por este Departamento, y su integridad se acredita mediante el presente documento.

En Málaga, <fecha de la firma electrónica>
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
SUPERVISIÓN DE PROYECTOS

Nota: La firma del presente documento no significa la firma del proyecto supervisado que se acompaña, sino la identificación de dicho proyecto con todas sus páginas como el supervisado por este Departamento adscrito a la Dirección General de Infraestructuras del Agua.

Departamento de Supervisión de Proyectos
Paseo de La Farola, nº 12 Málaga-29071
Telf.: 671 563 687

FIRMADO POR	JOSE FRANCISCO RIOS PALOMARES	31/07/2020	PÁGINA 1/1
VERIFICACIÓN	64oxu956K3TLSPx4pWyrwPXaBaedDU	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Junta de Andalucía
Consejería de Agricultura,
Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

CLAVE: A6.829.038/2111

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ANTONIO REMESAL GUIJARRO

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: RAFAEL GARROTE DE MARCOS

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN: 2.578.391,01 €

MAYO 2020

H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA

INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS Y ESTUDIOS DE INGENIERÍA

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO nº 1 - MEMORIA

Memoria

Anejo 1.- Antecedentes administrativos. Solicitud y justificación del proyecto

Anejo 2.- Ficha técnica

Anejo 3.- Estudio de cobertura acústica

Anejo 4.- Estudio de cobertura de comunicaciones

Anejo 5.- Estudio de Gestión de Residuos

Anejo 6.- Estudio de Seguridad y Salud

Anejo 7.- Ficha de Información Ambiental

Anejo 8.- Justificación de precios

Anejo 9.- Programa de trabajo

Anejo 10.- Presupuesto para Conocimiento de la Administración

DOCUMENTO nº 2 - PLANOS

DOCUMENTO nº 3 - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO nº 4 - PRESUPUESTO

Documento nº 1.
Memoria

MEMORIA

ÍNDICE

1. Introducción 1

2. Objeto del Proyecto 1

3. Descripción de la presa de La Concepción 2

4. Descripción de las obras 7

4.1. Obras incluidas en el Proyecto 7

4.2. Mejora, automatización de la auscultación e integración en el sistema de prevención de catástrofes 7

4.3. Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa 13

4.3.1. Funcionamiento del Plan de Emergencia 13

4.3.2. Implantación del Plan de Emergencia 15

4.3.2.1. Sistema de comunicaciones 15

4.3.2.2. Sala de Emergencia 18

4.3.2.2.1. Software de la Sala de Emergencia 20

4.3.2.3. Sistema de aviso a la población 22

4.3.2.3.1. Descripción del sistema 22

4.3.2.3.2. Elementos del sistema de aviso a la población 24

4.3.2.3.3. Centro de control: software de telecontrol de sirenas 25

4.3.2.3.4. Sistema de comunicaciones 25

4.3.2.3.5. Puestos de sirena 26

4.3.2.4. Medios materiales propios a disposición del Plan de Emergencia 28

4.3.2.5. Formación y divulgación 28

4.4. Equipación del Centro de Control de Cuenca de la DHCMA 29

4.5. Actuaciones complementarias 30

4.5.1. Renovación de la red de drenaje de la presa 30

4.5.2. Adecuación del camino de acceso a la presa 31

4.5.3. Campaña geotécnica de investigación 32

4.5.4. Otras actuaciones 32

5. Estudios de cobertura acústica y de comunicaciones 33

6. Estudio de gestión de residuos 33

7. Seguridad y salud 33
8. Ocupación temporal, servidumbre y expropiación de los terrenos 34
9. Precios 34
10. Programa de trabajo y plazo de ejecución 34
11. Planos 34
12. Presupuesto de las obras 35
13. Presupuesto para conocimiento de la Administración 36
14. Clasificación del contratista 36
15. Forma de adjudicación del contrato 37
16. Revisión de precios 37
17. Plazo de garantía 38
18. Información pública 38
19. Conservación del Patrimonio Histórico 38
20. Información ambiental 38
21. Documentos del Proyecto 39
22. Personal que ha colaborado en el presente Proyecto 40
23. Declaración de obra completa 41
24. Conclusión 41

1. Introducción

La presa de La Concepción es de tipo de gravedad de hormigón. Entró en servicio en el año 1972, siendo su altura sobre cimientos de 89,55 metros. Su embalse ocupa una superficie de 215 hectáreas a cota de nivel máximo normal (NMN; cota 104,90 m.s.n.m.). El volumen almacenado a esa cota es de 62,09 hm^3.Los taludes de los paramentos de la presa son de 0,05 H/1 V aguas arriba y 0,75 H/1 V aguas abajo.

La presa se ubica sobre el cauce del río Verde, a unos 5,5 km de su desembocadura en el mar Mediterráneo, al oeste del casco urbano de la localidad de Marbella (Málaga). Esta infraestructura se integra, junto con las presas de Guadalmina, Guadaiza y Guadalmansa, en el subsistema de explotación I-3 "*Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadiaro y Guadalhorce*" de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA). El uso principal de estas presas es la regulación de caudales para el abastecimiento a la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental, en la provincia de Málaga.

La presa está clasificada en la Categoría A en función del riesgo potencial de su rotura o avería grave, por lo que precisa disponer de sistemas que permitan la detección precoz de estas situaciones, faciliten la toma de decisiones en su gestión y posibiliten el aviso a la población que pudiera estar afectada. Estas medidas de prevención y gestión de catástrofes se encuentran parcialmente desarrolladas, ya que la presa cuenta con diferentes elementos de auscultación que precisan ser revisados y automatizados y tiene el Plan de Emergencia a la espera de su implantación.

Con fecha de junio de 2019 se ha contratado con la UTE HGM-INPROES el Servicio de Consultoría de *Asistencia Técnica a la redacción de proyectos de prevención y gestión de catástrofes de las presas de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas en las provincias de Cádiz, Granada, Málaga y Almería*, para la definición de las obras necesarias para completar el desarrollo de los sistemas de prevención y gestión de catástrofes de las diferentes presas de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA), y su integración en el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA en Málaga.

2. Objeto del Proyecto

El presente *Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)* tiene como objetivo mejorar la instrumentación y automatización de los equipos de auscultación de la presa, implantar el Plan de Emergencia de la misma, e integrar estos sistemas en el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA.

3. Descripción de la presa de La Concepción

La presa de La Concepción se ubica en el cauce del río Verde, a unos 5,5 km de su desembocadura en el mar Mediterráneo, que tiene lugar en la periferia del casco urbano de la localidad de Marbella (Málaga). En el plano nº 1 del Documento nº 2 se incluye un mapa de situación de la presa.

El acceso a la presa se realiza tomando la carretera local A-7176 que enlaza la localidad de Istán con la carretera N-340 o Autovía del Mediterráneo. En la glorieta situada en el P.K. 5+300 de la citada carretera tiene su inicio el camino de servicio de la presa que da acceso a sus diferentes instalaciones.

El recorrido total hasta la presa desde la N-340 es de unos 5 km (ver imagen en página siguiente).

La presa de La Concepción es de gravedad. Su altura sobre cimientos es de 89,55 metros y crea un embalse que ocupa una superficie de 215 hectáreas a cota de nivel máximo normal (NMN; cota 104,90 m.s.n.m.). El volumen almacenado a esa cota es de 62,09 hm^3. Los taludes de los paramentos de la presa son de 0,05 H/1 V aguas arriba y 0,75 H/1 V aguas abajo.

La presa es de planta quebrada con dos alineaciones. La alineación principal ocupa la margen derecha y la zona central de la presa, con una longitud de unos 172 metros. La segunda alineación, de 83 m de longitud, forma con la primera un ángulo de 20 grados centesimales hacia aguas arriba y ocupa la zona izquierda de la cerrada. Este desvío se debió a la inestabilidad del macizo rocoso en el que se debía apoyar inicialmente el estribo izquierdo, que obligó en su día a redactar un proyecto modificado que recogió importantes cambios respecto del diseño inicial de la presa.

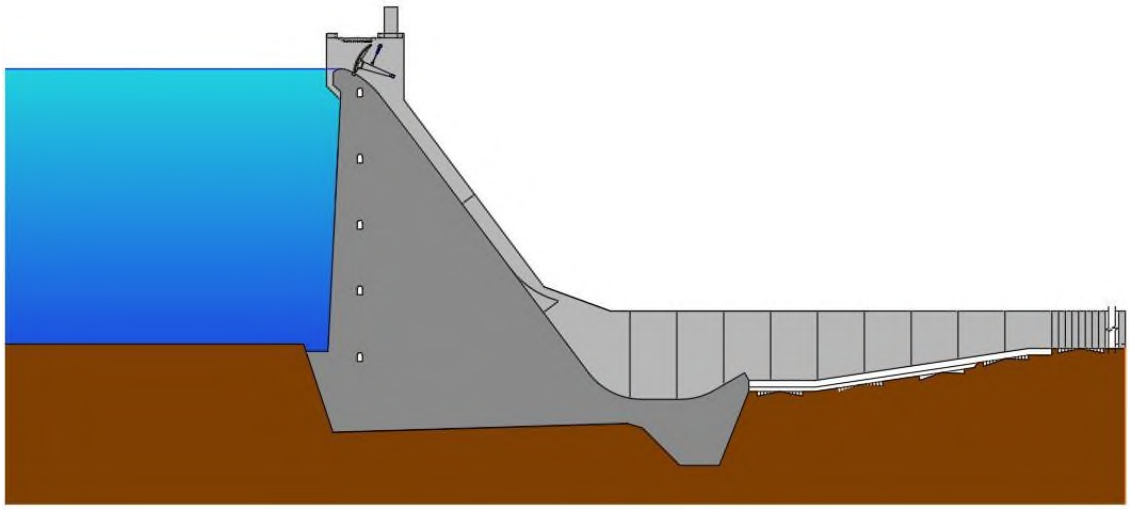
La longitud total de coronación es de 255 metros. La cota de la coronación es la 106,55 m.s.n.m., siendo su anchura de 8,50 metros, de los que 7,00 están ocupados por la calzada y el resto por aceras en voladizo de 0,75 m de anchura.

PLANO DE SITUACIÓN Y ACCESO

La presa cuenta con un completo entramado de galerías longitudinales y transversales. Respecto de las primeras, existen 5 galerías longitudinales a las cotas 93,20; 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m. La diferencia de cota entre unas y otras es constante e igual a 15 metros.

Con motivo de la redacción del Proyecto Modificado, se introdujeron galerías transversales a lo largo de las juntas entre bloques para el drenaje, inyección y control de la presa. El sistema de galerías se completó con una perimetral que recorre el estribo izquierdo de la cerrada.

VISTA DEL PARAMENTO DE AGUAS ABAJO DE LA PRESA



SECCIÓN TIPO DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN

En el Anejo nº 2 se incluye una Ficha Técnica de la presa de La Concepción, relacionándose a continuación las características más relevantes de la misma.

Datos generales de la presa de La Concepción	
Tipología de presa	Gravedad de hormigón
Planta	Quebrada
Altura sobre el cauce	70,05 m
Altura sobre cimientos	89,55 m
Cota de coronación	106,55 m.s.n.m.
Longitud de coronación	255,00 m
Ancho de coronación	8,50 m
Cota de Nivel Máximo Normal (NMN)	104,90 m.s.n.m.
Cota de Nivel de Avenida de Proyecto (NAP)	104,90 m.s.n.m.
Cota de Nivel de Avenida Extrema (NAE)	106,55 m.s.n.m.
Volumen de embalse a cota de NMN	62,09 hm^3
Talud aguas arriba	0,05 H/1 V
Talud aguas abajo	0,75 H/1 V

El aliviadero de la presa de La Concepción se sitúa en la zona central del cuerpo de presa (bloques 0 y 2). Consta de 3 vanos de 7,33 m de longitud cada uno, separados pilas intermedias de 3,00 m de anchura. Cada vano está cerrado por compuertas tipo Taintor de 5,40 metros de altura. La cota del umbral de vertido es la 99,50 m.s.n.m., mientras que la de nivel máximo normal de embalse es la 104,90 m.s.n.m., que coincide con el borde superior de las compuertas en posición de cierre. El canal de descarga tiene una anchura total de 28 m y finaliza en el pie de presa con un cuenco amortiguador de 9 m de longitud y solera a la cota 24,50 m.s.n.m. que termina en un trampolín. La capacidad de evacuación a cota de nivel de avenida de proyecto (NAP; 104,90 m.s.n.m.) es de 535,1 m^3/s.

ALIVIADERO DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN

La presa cuenta con un desagüe de medio fondo que se compone de dos conductos rectangulares de 2,50 x 1,60 m^2 que atraviesan el cuerpo de presa por su parte central (bloques 0 y 2) y que vierten en el canal de descarga del aliviadero a la altura de las pilas intermedias. La cota del eje en la embocadura es la 68,00 m.s.n.m. Cada conducto cuenta con una compuerta Bureau como válvula de seguridad y una compuerta Taintor como válvula de regulación. La capacidad total del desagüe de medio fondo a cota de NMN (cota 104,90 m.s.n.m.) es de 134,07 m^3/s.

El desagüe de fondo de la presa de La Concepción se sitúa igualmente en la zona central de la presa y consta de dos conductos metálicos circulares de 1.000 mm de diámetro, cerrados cada uno por doble compuerta, que desaguan por encima del cuenco amortiguador del aliviadero. La cota del eje en la embocadura es la 46,50 m.s.n.m. La capacidad de los desagües de fondo a nivel máximo normal de embalse (NMN; cota 104,90 m.s.n.m.) es de 32,06 m^3/s.

CÁMARA DE VÁLVULAS DEL DESAGÜE DE FONDO. Fuente: Informe de Revisión de Seguridad (2ª ed.).

El embalse consta de tres dispositivos de toma que se concentran en el estribo derecho de la presa con cotas en embocadura de 91,50; 76,50 y 61,50 m.s.n.m. Todas las tomas se componen de un único conducto de sección cuadrada de un metro de lado. Las capacidades a cota de a nivel máximo normal de embalse (NMN; cota 104,90 m.s.n.m.) son de 6,27 m^3/s (tomas superior e intermedia), y 5,61 m^3/s (toma inferior).

En el apartado siguiente de esta Memoria se describe en detalle los equipos de auscultación actualmente operativos en la presa.

4. Descripción de las obras

4.1. Obras incluidas en el Proyecto

A efectos de descripción de las obras incluidas en el presente Proyecto, éstas se han dividido en los siguientes capítulos:

- **Mejora del sistema de prevención de catástrofes de la presa**. Incluye la instalación de nuevos sistemas de auscultación y la automatización de los sistemas de auscultación existentes, con señal en tiempo real en el Centro de Control de Presa y en el Cuenca de la DHCMA.

- **Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa**. Incluye las infraestructuras, instalaciones y equipos necesarios para la implantación del Plan de Emergencia de la presa.

- **Integración en el Sistema General de la DHCMA**. Incluye la configuración y exportación de los datos de los sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa de La Concepción en el Sistema General de la DHCMA.

- **Otras actuaciones complementarias:** renovación de la red de drenaje de la presa, adecuación del camino de acceso, toma de muestras y realización de una campaña geotécnica de investigación, reposición de la escollera de protección aguas abajo y adecuación de las instalaciones eléctricas de baja tensión de la presa al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

4.2. Mejora, automatización de la auscultación e integración en el sistema de prevención de catástrofes

Se proyecta la mejora de la auscultación de la presa (revisión, puesta en servicio, sustitución o complementación de los equipos existentes), su automatización para la toma, envío de señales y registro, y su integración en el sistema de prevención de catástrofes, con señal en tiempo real tanto en el Centro de Control de Presa como en el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA; con el objetivo de facilitar la identificación temprana de riesgos y la toma de decisiones en la explotación.

A continuación se relaciona el equipo de auscultación actualmente instalado en la presa de La Concepción:

- Datos meteorológicos

  - Estación meteorológica ubicada en el poblado de presa, dispone de pluviómetro, termómetro y barómetro.

  - Estación meteorológica de la red SAIH Hidrosur, dotada de pluviógrafo y termómetro

- Control del nivel de embalse

  - 1 escala de lectura manual, instalada en el paramento de aguas arriba de la presa, en las inmediaciones de la aleta izquierda del aliviadero.

  - 1 sensor de ultrasonidos, instalado en el paramento de aguas arriba, junto a la aleta derecha del aliviadero.

  - 1 balanza hidráulica tipo Rittmeyer, perteneciente al SAIH Hidrosur, conectada al desagüe de fondo.

SENSOR PARA MEDICIÓN DEL NIVEL DE EMBALSE

- Control de filtraciones

  - Aforos manuales con frecuencia semanal en 8 puntos de control ubicados en las galerías longitudinales en los siguientes puntos:

GALERÍA	JUNTA DE BLOQUES	
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA
Cota 93,20 m.s.n.m.	18-20	9-11
Cota 78,20 m.s.n.m.	16-18	7-9
Cota 63,20 m.s.n.m.	10-12	5-7
Cota 48,20 m.s.n.m.	6-8	13

- Control de movimientos (frecuencia de medida semanal)

  - 5 péndulos directos con la siguiente ubicación:

    - Bloque 10 (margen derecha), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20 y 48,20 m.s.n.m.
    - Bloque 2 (zona central), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.
    - Bloque 1 (zona central), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.
    - Bloque 3 (margen izquierda), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.
    - Bloque 5 (margen izquierda), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20 y 63,20 m.s.n.m.

  - 3 péndulos inversos con la siguiente ubicación:

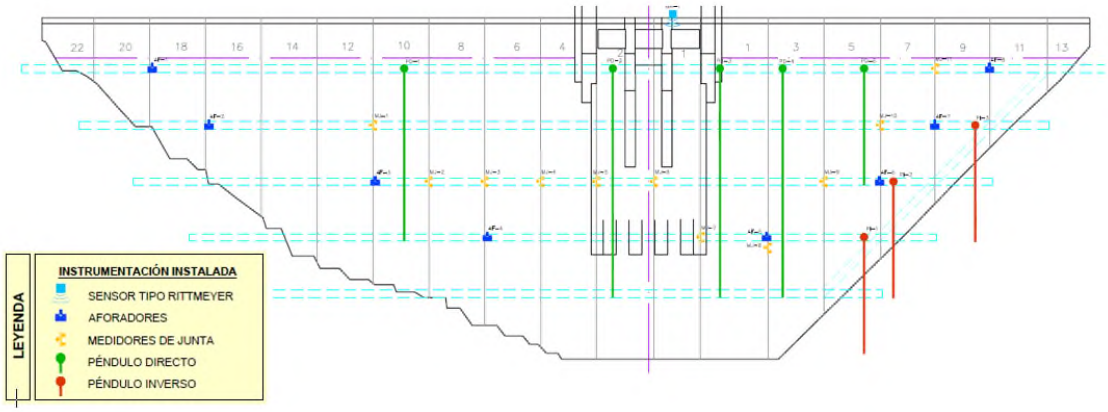
    - Bloque 5 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 48,20 m.s.n.m.
    - Bloque 7 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 63,20 m.s.n.m.
    - Bloque 9 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 78,20 m.s.n.m.

  - 11 medidores de juntas en las 4 galerías superiores:

    - 1 en la galería 93,20 entre los bloques 7 y 9
    - 2 en la galería 78,20 en las juntas 5-7 y 10-12
    - 6 en la galería 63,20 de los cuales uno está en la junta 3-5 y otros cinco en las juntas entre los bloques 0 a 10

- 2 en la galería 48,20 en las juntas entre los bloques 0, 1 y 3.

MEDIDOR DE JUNTA EN GALERÍA (izquierda) Y MESA DE LECTURA DE PÉNDULO DIRECTO (derecha). Fuente: Informe de diagnóstico del año 2015,



AUSCULTACIÓN EXISTENTE EN LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN

Indicar finalmente que la presa de La Concepción se encuentra plenamente integrada en el programa SAIH, existiendo una caseta de fábrica situada junto al estribo izquierdo, donde se registra automáticamente toda la información generada en la presa y se remite, vía radio, al Centro de Control de Cuenca de la C.H. del Sur en Málaga. Se encuentran monitorizadas las principales variables relativas a la explotación de la presa, como son posición de compuertas y válvulas –fin de carrera-, caudales circulantes, lámina libre del embalse, etc., hasta un total de 32 sensores operativos correspondientes a la estación nº 16 de la Red SAIH HIDROSUR.

En el plano nº 4.1 del Documento nº 2 se ha representado la auscultación existente en la presa.

En el presente Proyecto se prevé la completa renovación del sistema de auscultación existente en la presa de La Concepción mediante la realización de las siguientes actuaciones:

- Revisión completa de los 8 péndulos instalados en la presa, incluyendo la comprobación del estado de los empotramientos, hilos y sistemas de anclaje, la sustitución de las planchetas de lectura y de los flotadores y la instalación de telecoordinómetros ópticos para lectura automática de las mediciones.
- Revisión completa del resto de los aparatos de auscultación existentes en la presa, comprendiendo la comprobación de su funcionamiento y su calibración.
- Instalación de 34 piezómetros de cuerda vibrante para el control de subpresiones en el cimiento, distribuidos como sigue:
    - 19 (uno por bloque de presa) mediante taladros con una inclinación de 5º hacia aguas abajo, ejecutados desde las galerías longitudinales. En cada bloque se instalará un piezómetro a 1,5 m de profundidad del contacto presa-cimiento
    - 8 en los 4 bloques adyacentes al aliviadero (bloques 1, 3, 4 y 6), mediante taladros ejecutados desde el paramento de aguas abajo de la presa (2 por bloque) con inclinaciones de 30º hacia aguas arriba y vertical.
    - 7 en los bloques 5, 7, 8, 9, 10, 12 y 16 (uno por bloque), mediante taladros ejecutados desde el pie de presa con una inclinación de 45º hacia aguas arriba.
- Instalación de 4 piezómetros de medida automática en las laderas de aguas abajo de la cerrada cementados en función de la profundidad de los paquetes de roca.
- Suministro de los equipos de lectura de los piezómetros de cuerda vibrante.
- Instalación de 8 aforadores Thompson de acero inoxidable con ultrasonidos en los puntos de aforo de las galerías longitudinales para la medida automatizada de las filtraciones, revisando el estado de las canaletas y procediendo a su limpieza si fuese necesario.
- Instalación de sensores de posición de las válvulas de los desagües de medio fondo (2 compuertas Bureau y 2 compuertas Taintor de 2,50 x 1,60 m), del desagüe de fondo (4 compuertas tipo ARO Ø1.000), y tomas (4 compuertas Bureau de 1,00 x 1,00 m).

- Instalación de 19 bases conjuntas para colimación y nivelación en la coronación de presa, y de 3 nuevos pilares de observación en las márgenes.

- Instalación de 66 medidores tridimensionales en las juntas transversales de las galerías longitudinales para el control de los movimientos entre bloques de la presa, con posibilidad de toma automática de lecturas. Los 11 medidores de junta actualmente instalados se mantendrán en funcionamiento durante un período de tiempo suficiente para calibrar adecuadamente las mediciones de los nuevos aparatos.

- Rehabilitación completa de la red, cuadros y unidades de adquisición de datos.

- Automatización de toda la instrumentación, tanto existente como nueva, de la presa con señal en tiempo real en Centro de Control de Presa (sala de emergencia) y en el Centro del Control de Cuenca de DHCMA (ubicado en Málaga).

En el plano nº 4.2 del Documento nº 2 se ha definido la auscultación que está previsto instalar en la presa.

Toda la instrumentación (incluidas las señales del SAIH) se integrará en un Sistema de Prevención de Catástrofes, completamente automatizado y monitorizado, con equipos de alimentación y comunicación redundantes y señal en tiempo real tanto en el Centro de Control de Presa como en el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA.

El **Sistema de Prevención de Catástrofes** estará basado en una aplicación de gestión integral de datos de auscultación adaptada a la presa y a su instrumentación, que proporcione el almacenamiento, gestión y visualización de las lecturas, así como la generación de informes básicos. Este software permitirá el acceso a la información actualizada en tiempo real desde cualquier ordenador con internet mediante un usuario autorizado.

El sistema de alimentación de todos los equipos instalados (nuevos y existentes, incluidos los del SAIH) y las comunicaciones se reforzará para asegurar el suministro en caso de fallo de la red principal o sobretensiones. Para ello, se adecuarán los cuadros y protecciones eléctricas y se dispondrá un SAI con autonomía suficiente para alimentar los aparatos informáticos y de red, y un sistema rectificador-cargador de baterías (SAI online de doble conversión).

El Centro de Control de Presa, será el encargado de la gestión de la red de telecontrol y, por tanto, de la captura, presentación, archivo, procesado y transmisión de los

datos obtenidos. Este centro será asimismo la Sala de Emergencia de la presa en las situaciones en las que se active el Plan, por lo que contará con un Sistema de Gestión de Catástrofes, integrado con el de prevención.

El Sistema de Prevención de Catástrofes se complementará con una mejora de los equipos de comunicación, que se ampliarán con equipamiento VSAT y GPRS, proveyendo una conexión robusta y redundante entre la presa y el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA, donde se centralizarán también las señales de la presa.

4.3. Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa

Las medidas de prevención de catástrofes se completan con la implantación del sistema de gestión de las mismas. Este sistema se desarrolla en el Plan de Emergencia, donde se detallan los protocolos para la detección de situaciones de avería grave o rotura, las acciones a llevar a cabo, los medios y recursos necesarios y los organismos implicados. Tal y como se ha indicado, la presa cuenta con un Plan de Emergencia redactado pero es precisa su implantación para que éste sea operativo.

4.3.1. Funcionamiento del Plan de Emergencia

El objeto de la implantación es proporcionar los medios y recursos y establecer un sistema de gestión de catástrofes, que permita una movilización temprana de los equipos, una comunicación rápida y efectiva con los organismos implicados y, en caso necesario, la activación del sistema de alerta a la población afectada.

El **Sistema de Gestión de Catástrofes** se apoya básicamente en tres subsistemas:

- **Subsistema de gestión de incidencias:** Es un subsistema de software para la asistencia en la ejecución del Plan, para hacerlo más ágil y eficaz. Tendrá configurados y programados los distintos escenarios de alarma, las acciones a llevar a cabo en cada uno de ellos, las comunicaciones automáticas a realizar, etc., registrando en todo momento las actuaciones realizadas.

- **Subsistema de gestión de comunicaciones:** Integrará todas las comunicaciones a través de una central de conmutación y posibilita la alerta telefónica manual o automática, mediante la difusión de mensajes pregrabados y el envío de documentación a los teléfonos, correos electrónicos u otros medios indicados en el Plan de Emergencia.

  De forma complementaria a estos avisos, se podrá dar una información precisa y continuamente actualizada a los organismos y/o medios de comunicación para la difusión de las instrucciones a seguir en cada caso.

- **Subsistema de gestión del sistema de aviso a la población:** Se establecerá el telecontrol de los puestos de sirena, cuya cobertura acústica pretende llegar a la población situada en la zona inundable aguas abajo de la presa, de forma que el ciudadano tenga conocimiento inmediato de la incidencia y se le inste a actuar de una determinada manera, según los procedimientos establecidos.

  En la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones se establece que esta señalización acústica debe cubrir la zona inundable en la primera media hora desde la rotura de la presa. En todo caso, a la población situada aguas abajo de la zona inundable en la primera media hora se le dará aviso a través de Protección Civil.

  La utilización coordinada y complementaria de los medios de alerta masiva a la población es la que permite, ante una situación de riesgo de inundación, minimizar los efectos de la misma.

El sistema se controla desde la Sala de Emergencia de la presa, para lo que se habilitará las dependencias de la Casa de la Administración ubicada en un cerro de la margen izquierda del embalse. Estará dotada del software de control de los subsistemas anteriores y de los terminales de comunicaciones y periféricos necesarios.

UBICACIÓN DEL CENTRO DE CONTROL DE PRESA (SALA DE EMERGENCIA)

También se dispondrá de capacidad plena de operación en el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA, ubicado en Málaga.

4.3.2. Implantación del Plan de Emergencia

La implantación del Plan de Emergencia en la presa de La Concepción requiere de la disponibilidad y ejecución de las siguientes instalaciones y actividades:

- Sala de Emergencia.

- Sistema de aviso a la población en la zona inundable en la primera media hora.

- Sistema de comunicaciones redundante entre la presa, el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA, el sistema de aviso a la población y los organismos implicados en la gestión de la emergencia.

- Medios de apoyo a la inspección y alimentación redundante de energía eléctrica como son: iluminación portátil, bomba de achique, transceptores portátiles y grupo electrógeno.

- Formación del personal y divulgación del Plan de Emergencia.

4.3.2.1. Sistema de comunicaciones

La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (en adelante Directriz), en el último apartado del art. 3.5.2.2., dispone que: *"En el Plan de Emergencia de Presa se especificarán, asimismo, los procedimientos y canales para transmitir la información a los órganos que en cada caso correspondan. Como mínimo se definirá un medio de comunicación primario y otro secundario, para cada órgano. En general se utilizarán sistemas de comunicación directa (líneas telefónicas punto a punto) como medio primario y se reservarán otros medios (teléfono convencional, radio, etc.) como secundario".* De ello, se deduce que el objetivo primordial es contar con sistemas de comunicaciones redundantes que ofrezcan la máxima garantía y seguridad de funcionamiento en situaciones de emergencia, muchas veces con condiciones climatológicas adversas.

En el mismo sentido la Guía Técnica para la Elaboración de Planes de Emergencias de Presas (en adelante Guía Técnica), define como objetivos de los sistemas de comunicaciones los siguientes:

- Avisar y comunicar con todos los organismos involucrados en la gestión de la emergencia.

- Comunicar la información de los datos recabados, incidentes, alertas y cualquier flujo de información que se produzca entre todos los integrantes del Plan de Emergencia.

- La inexistencia de falsas alarmas, que permitan una total seguridad de que la comunicación es válida y que es totalmente necesaria la realización de la actuación correspondiente.

Asimismo, la Guía Técnica recalca que la Directriz obliga a la disposición de sistemas redundantes, uno primario y otro secundario, recomendando como medio primario de comunicaciones los sistemas de comunicación directa; si bien, admite que también puedan emplearse otros medios de comunicación disponibles que presenten garantía y fiabilidad.

Todo ello se recoge en los siguientes criterios de garantía:

- Los sistemas han de estar permanentemente preparados.

- La redundancia en sistemas se obtiene disponiendo dos sistemas.

- El sistema conjunto ha de ser absolutamente fiable, incluso en las situaciones de emergencia más problemáticas, como puede ser, en general, las correspondientes al escenario 3.

En base a estos criterios, a la experiencia acumulada sobre la fiabilidad de los distintos sistemas de comunicación disponibles actualmente en el mercado, y considerando la infraestructura existente propia del sistema de explotación; en este Proyecto se ha optado por una solución que cuenta con tres tipos de conexiones independientes para las comunicaciones entre la Sala de Emergencia y el Centro del Control de Cuenca de Málaga: red de radio (existente) como medio primario, red móvil GPRS/3G como medio secundario y VSAT por satélite como medio adicional.

El sistema de radio se incluye como medio primario aprovechando los equipos que forman parte del SAIH, centralizado en las oficinas de la presa de El Limonero en Málaga (Centro de Control de Cuenca de la DHCMA). Actualmente se dispone de un enlace de radio analógico. Este enlace se mantiene y queda prevista en el Proyecto una unidad para su adaptación a radio digital si fuera preciso.

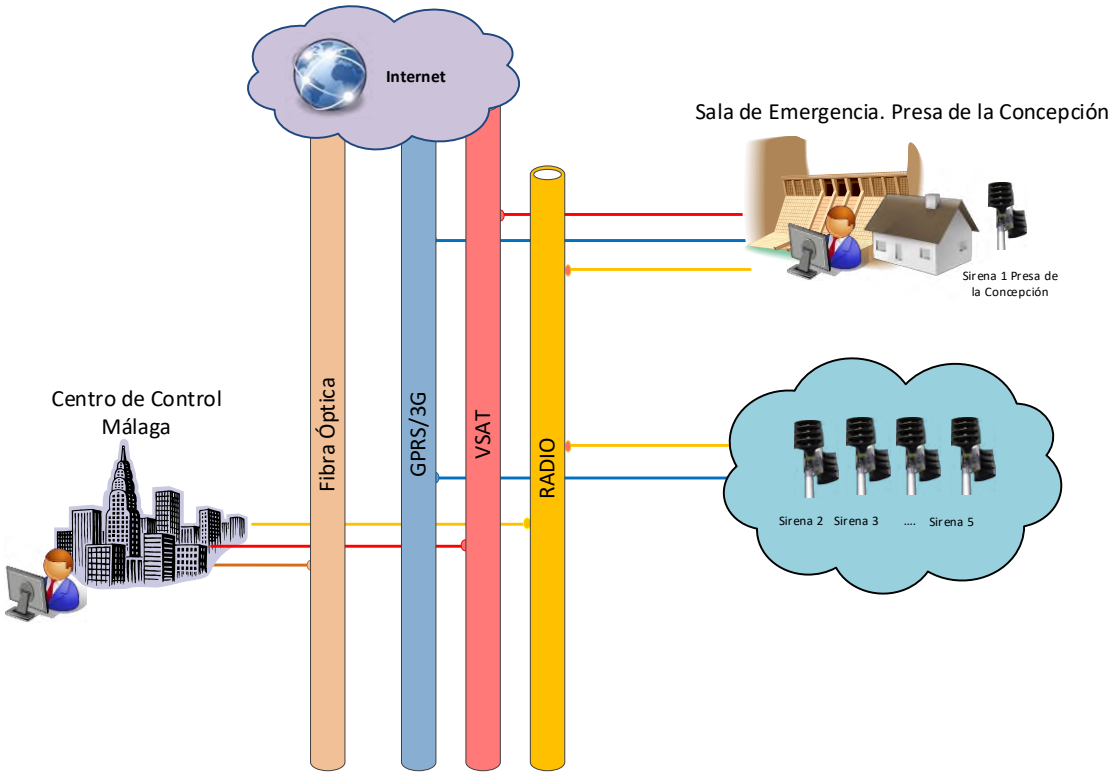
El medio de comunicación secundario está constituido por una conexión de red IP a través de GPRS/3G que permitirá la conexión a internet para los servicios de voz y datos.

Adicionalmente y con la misma funcionalidad se incluye la conexión VSAT por satélite, ampliando las posibilidades de conexión.

El Centro de Control de Cuenca tendrá acceso a la red IP a través de la red corporativa (FIBRA/ADSL) y también mediante las conexiones GPRS/3G y VSAT.

Los organismos implicados en la gestión de la emergencia estarán comunicados tanto con la Sala de Emergencia como con el Centro de Control de Cuenca de Málaga a través de sus accesos corporativos a la red IP (FIBRA/ADSL, GPRS/3G, VSAT, etc.).

El esquema de los canales de comunicación entre los diferentes elementos y organismos implicados en la gestión de la emergencia se muestra a continuación:



ESQUEMA DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN

El esquema del sistema de comunicaciones se completa con la red de comunicación convencional (fijo y móvil) entre aquellos puntos donde su uso es factible.

Según el esquema de comunicaciones desarrollado, las conexiones que se establecen entre los diferentes elementos del sistema de emergencias son las siguientes:

- **Comunicación Sala de Emergencia ⇔ Centro de Control de Cuenca:** La comunicación de voz y datos entre la Sala de Emergencia y el Centro de Control de Cuenca utiliza:

  - Medio primario: radio.
  - Medio secundario: GPRS/3G.
  - Medio auxiliar: VSAT.

- **Comunicación Sala de Emergencia ⇔ Red de sirenas:** Las comunicaciones entre la Sala de Emergencia y las sirenas se establece a través de:

  - Medio primario: radio.
  - Medio secundario: GPRS/3G.

- **Comunicación Centro de Control de Cuenca ⇔ Red de sirenas:** La activación, testeo y monitorización podrá realizarse desde el Centro de Control de Cuenca mediante:

  - Medio primario: radio.
  - Medio secundario: GPRS/3G.

- **Comunicación Sala de Emergencia y Centro de Control de Cuenca ⇔ Organismos:** La comunicación de voz y datos entre el Centro de Control de Cuenca y los organismos utilizará:

  - Medio primario: acceso a la red IP mediante FIBRA/ADSL.
  - Medio secundario y auxiliar (en su caso): acceso a la red IP disponible en cada organismo (GPRS/3G, VSAT, etc.).

4.3.2.2. Sala de Emergencia

El apartado 3.5.1.6 de la Directriz indica que: "*deberá disponerse de una Sala de Emergencia, convenientemente ubicada en las proximidades de la presa y dotada de los medios técnicos necesarios para servir de puesto de mando al director del Plan de Emergencia de la Presa y asegurar las comunicaciones con los organismos públicos implicados en la gestión de la emergencia*."

Además, deberá contar con las siguientes características:

- Estar convenientemente ubicada en las proximidades de la presa, fuera de la zona inundable, y tener un acceso seguro.

- Contar con los equipos de alimentación eléctrica y de comunicaciones adecuados.

- Disponer del espacio útil suficiente y estar bien impermeabilizada y aislada térmicamente.

La Sala de Emergencia de la presa de La Concepción estará ubicada en el edificio de la Casa de la Administración. Esta edificación está situada en la margen izquierda del embalse fuera de la zona inundable (cota 125, aproximadamente), tiene visibilidad directa sobre la presa, y dispone de un camino de acceso seguro desde la carretera N-340. Se le dotará de los equipos y sistemas de comunicación necesarios para los usos a que va a ser destinada según este Proyecto.

A continuación se indican todos los elementos que se implementarán en la Sala de Emergencia de la presa de La Concepción:

- Servidor.

- PC operador.

- Software del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes.

- Frontal de comunicaciones.

- Panel de activación local.

- Equipamiento de comunicaciones (GPRS, VSAT y RADIO).

- Centralita IP.

- Sistema de grabación.

- Equipo multifunción.

- Conexión a grupo electrógeno.

- Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI).

- Protección contra sobretensiones y conmutación a grupo electrógeno.

Indicar finalmente, que desde la Sala de Emergencia de la presa de La Concepción se podrán gestionar los sistemas de prevención y gestión de catástrofes del resto de las presas del subsistema de explotación I-3 “Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadiaro y Guadalhorce”. Se han previsto para ello las partidas correspondientes en el presupuesto del *“Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de las presas de Guadalmina, Guadaiza y Guadalmansa (Málaga)”*.

4.3.2.2.1. Software de la Sala de Emergencia

El software del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa integrará la parte relativa a la prevención (almacenamiento, visualización, control y tratamiento de datos de auscultación) y la parte de gestión (desarrollo de los protocolos y actuaciones del Plan de Emergencia).

La parte relativa a la gestión de catástrofes se compondrá de tres módulos: gestión del plan e incidencias, gestión de comunicaciones, y gestión del sistema de aviso a la población.

El Director del Plan se ayudará de este software para ejecutar de forma ágil y eficiente el Plan de Emergencia controlando las incidencias, gestionando las comunicaciones y, en caso necesario, activando el sistema de avisto a la población.

La utilización de este sistema requerirá la previa autentificación del operador.

El software se ha de diseñar en una arquitectura cliente-servidor para que una aplicación cliente conectada a la red local pueda acceder a él. Debe ser también escalable y ha de permitir su integración en una aplicación de orden superior, el Sistema General de Prevención y Gestión de Catástrofes de las presas de la DHCMA, instalado en el Centro de Control de Cuenca de Málaga.

a) <u>Módulo de gestión del plan e incidencias</u>

Este es un módulo de asistencia en la ejecución del Plan de Emergencia para la atención de las incidencias y la coordinación de los recursos disponibles destinados a la resolución de las mismas.

Su misión es la activación y control de los distintos escenarios de emergencia guiando al Director del Plan en la declaración de entrada en un escenario, en los avisos que ha

de realizar, y requiriéndole la puesta en práctica de las medidas de intervención establecidas.

Se trata de un sistema configurable en cuanto a tipos de incidentes, escenarios, recursos disponibles, procedimientos y normas de actuación de acuerdo a lo indicado en el Plan de Emergencia, incluyendo:

- Activación y control de los distintos escenarios de emergencia del Plan:
    - Gestión de incidencias.
    - Recepción de la comunicación relativa al incidente. Despacho de llamadas.
    - Alta de la incidencia y toma de datos de la localización de la misma en un formulario de base de datos.
    - Tipificación del incidente, según una estructura en lista o en árbol.
    - Seguimiento del incidente, disponiendo de la información existente sobre la evolución del mismo.
    - Finalización de la intervención, concluyéndose con el cierre de la incidencia.
- Procedimientos de actuación en cada escenario: comunicaciones a realizar, pautas de activación de sirenas, así como de coordinación con operativos de seguridad y emergencias de la zona (Protección Civil, Bomberos, Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado, etc.).
- Estadísticas e informes relativos a las actuaciones realizadas (evolución de la incidencia, llamadas recibidas/realizadas, tiempos de resolución de incidentes, formularios cumplimentados, etc.).

b) <u>Módulo de gestión de comunicaciones</u>

El sistema de gestión de comunicaciones permitirá el acceso a los diferentes canales de comunicación de manera integrada a través de una matriz de conmutación basada en una central telefónica IP.

Posibilitará la ejecución de manera automática y mediante mensajes pregrabados de las llamadas telefónicas de aviso ante la entrada en un determinado escenario de

emergencia. Adicionalmente, permitirá también el envío de mensajes de texto o formularios al correo electrónico o fax de los organismos implicados.

Todas estas llamadas, sus destinatarios y mensajes serán configurables y quedarán registrados.

c) Módulo de gestión del sistema de aviso a la población

El software del sistema de aviso a la población tiene dos funciones diferenciadas:

- Control de la activación/desactivación de las sirenas:
  - Selección de sirenas a activar
  - Tipo de señal de activación (tipo de alerta).
  - Orden de activación/desactivación con confirmación.
- Supervisión del estado de los puestos de sirena:
  - Fallo de comunicación con la estación remota.
  - Fallo de alimentación principal.
  - Control de acceso a la instalación.

Por otra parte, dispondrá de módulos de gestor de alarmas, de estadísticas y de informes.

La operación del sistema se realizará con una interfaz en la que se visualice la totalidad de la red y el estado de sus elementos por medio de información alfanumérica y códigos de colores y desde donde navegar a las pantallas de visualización particulares de cada puesto de sirena.

4.3.2.3. Sistema de aviso a la población

4.3.2.3.1. Descripción del sistema

El sistema de aviso a la población permitirá avisar a toda la población que esté dentro de la zona comprendida entre la presa y la autovía A-7 que pueda verse inundada después de la eventual rotura de la presa.

El aviso acústico se realizará mediante una red de cinco sirenas activables desde la Sala de Emergencia o desde el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA, que tendrán la situación y características siguientes:

SIR	CONFIG.	Presión Sonora @30,5m	Altura	Azimuth Sector 1	Nº Difusor	Azimuth Sector 2	Nº Difusor	Azimuth Sector 3	Nº Difusor	Coordenadas (grados ETRS89)
SIR1	1xAD8	1x123dB	11	175	8	-	-	-	-	36.537814° / -4.957442°
SIR2	2xAD8	2x123dB	11	230	8	320	8	-	-	36.515353° / -4.948043°
SIR3	2xAD6+1xAD4	2x121dB + 1x117dB	11	180	6	260	6	340	4	36.505932° / -4.948187°
SIR4	2xAD12	2x127dB	11	50	12	206	12	-	-	36.492673° / -4.952041°
SIR5	1xAD12+1xAD6	1x127dB + 1x121dB	11	245	12	330	6	-	-	36.498794° / -4.940952°

En el plano nº 5 del Documento nº 2 se ha representado la ubicación y la cobertura acústica de cada sirena, según se justifica en el Anejo nº 3 de la presente Memoria. Todas las sirenas se ubican en el término municipal de Marbella.

El número de sirenas (5) es muy inferior al previsto en el Proyecto de Implantación del Plan de Emergencia de la presa de La Concepción, redactado en agosto de 2015. Esto es debido a que en ese documento no se realizó un estudio de cobertura acústica como el que se incluye en el Anejo nº 3 del presente Proyecto, y se asignó una sirena a cada una de las 40 afecciones principales identificadas dentro de la envolvente de la zona inundable por la rotura de la presa en la primera media hora, además de otra sirena más, instalada junto a la Sala de Emergencia.

El aviso a la población situada aguas abajo de la zona inundable en la primera media hora será efectuado por Protección Civil de acuerdo a sus medios y planes.

Los puestos de sirena estarán comunicados con la Sala de Emergencia y el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA, mediante radio (medio primario) y GPRS/3G (medio secundario) para la monitorización, testeo y activación.

Cada uno de los puestos de sirena se compondrá de los siguientes elementos:

- Sirena electrónica compuesta por:
    - Unidad de control.
    - Unidad de control de carga.
    - Módulos amplificadores de audio.

- Módulos difusores.
- Baterías.
- Paneles solares.
- Armario contenedor.

- Módulo de comunicación compuesto por:
  - Consola de comunicaciones IP.
  - Equipo radio VHF/UHF.
  - Equipo GPRS/3G.
  - SAI.
- Columna autosoportada.
- Armario envolvente.

4.3.2.3.2. Elementos del sistema de aviso a la población

Está compuesto básicamente por tres subsistemas:

- Centro de control.
- Sistema de comunicaciones.
- Puestos de sirena.

El centro de control recoge toda la información de las estaciones remotas donde se procesa y presenta, y desde donde se envían las órdenes de telemando. Como ya se ha establecido, podrá servir de centro de control la Sala de Emergencia o el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA. Ambos albergarán la aplicación SCADA para la activación/desactivación remota de las sirenas y la supervisión de los puestos de sirena y del propio sistema de telecontrol.

El sistema de comunicaciones es el medio de comunicación entre el centro de control y las estaciones remotas. Utiliza consolas de comunicaciones para el testeo de la red y conmutación de canales y redundancia de comunicaciones.

Por último, los puestos de sirena se componen de los equipos necesarios para gestionar las comunicaciones, amplificar la potencia de la señal acústica y difundirla, junto con los correspondientes sistemas de alimentación y baterías para dotarlos de autonomía suficiente, y de los elementos que conforman la estructura donde se sustentan.

4.3.2.3.3. Centro de control: software de telecontrol de sirenas

El módulo de software SCADA para la activación de sirenas y supervisión de la red de sirenas estará disponible en la Sala de Emergencia y en el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA.

El módulo SCADA ha de desarrollarse con una arquitectura servidor-cliente que permita su ejecución desde cualquier punto conectado en red. Por otra parte, ha de ser un sistema escalable que permita su integración en una aplicación de jerarquía superior, el Sistema General de Prevención y Gestión de Catástrofes de la DHCMA, instalado en el Centro de Control de Cuenca.

La activación de las sirenas podrá realizarse también manualmente, desde el emplazamiento del puesto de sirena mediante la activación de un pulsador protegido en un alojamiento al efecto.

4.3.2.3.4. Sistema de comunicaciones

El sistema de comunicaciones es el encargado de transmitir las señales de activación y desactivación y la información de monitorización y prueba de los puestos de sirena a la Sala de Emergencia y al Centro de Control de Cuenca de la DHCMA.

Tal y como se ha expuesto, de acuerdo a lo indicado en la Directriz, en la implantación de los Planes de Emergencia de las presas de la DHCMA se dispondrán medios de comunicación redundantes: radio (principal) y GPRS/3G (secundario).

El sistema de comunicaciones contará con una consola que permitirá gestionar las comunicaciones de la sirena con el centro de control, realizando la conmutación de las comunicaciones de forma automática ante el fallo de alguno de los canales (primario/secundario), testeando de forma continua el estado de las comunicaciones y generando una alarma ante el fallo de cualquiera de ellas.

Las sirenas se conectarán mediante radio, con su correspondiente antena orientada, y mediante GPRS/3G, con modem, antena en el interior del envolvente y tarjeta SIM.

Los módulos de comunicaciones dispondrán de alimentación propia mediante baterías y paneles fotovoltaicos.

La conexión de las sirenas a los equipos, así como su suministro eléctrico por red, se realizará mediante las canalizaciones necesarias.

En el caso de la presa de La Concepción, el puesto de sirena nº 1 se ubica junto a la Sala de Emergencia, por lo que podrá compartir su sistema de comunicaciones, para lo que deberá disponer de router multipuesto o monopuesto con switch que permita la conexión de varios equipos IP.

La alimentación eléctrica de esta sirena (la nº 1) puede realizarse mediante conexión a la red de la presa o bien con el sistema de placas solares como las otras sirenas de la red.

4.3.2.3.5. Puestos de sirena

Los sistemas acústicos de aviso a la población estarán equipados con sirenas electrónicas capaces de reproducir el tono de agua francés y adaptarse a otros tonos que pudieran ser aprobados en el futuro como válidos.

Estos puestos de sirena estarán compuestos por los siguientes elementos:

a) Unidad de control

La unidad de control es el elemento de la sirena que gestiona toda la información que recibe e interactúa con todos los elementos que la componen (amplificadores, unidad de comunicación, alimentación, etc.).

b) Unidad de control de carga

Con posibilidad de alimentación a través de paneles solares o por corriente alterna. Realizará la regulación en cualquiera de los dos formatos sin añadir ningún elemento, lo que permitirá modificar la alimentación del sistema en cualquier momento si fuese necesario, tanto de forma permanente como temporal ante reparaciones o trabajos de mantenimiento.

c) Módulos amplificadores de audio

Permiten la ampliación de potencia de las señales acústicas de aviso a la población en la sirena. La ampliación de potencia acústica será adecuada a los difusores a instalar, insertando más o menos módulos amplificadores.

La división de la potencia en módulos amplificadores iguales intercambiables minimiza la posibilidad de avería total de éstos, con el consiguiente aumento de fiabilidad del equipo.

d) Módulos difusores acústicos

Se propone la instalación de difusores acústicos direccionales, desmontables, con un driver por difusor. Los módulos difusores irán instalados a una altura mínima de 11 m. El anclaje estará realizado por tornillería de acero inoxidable. Los difusores estarán orientados para ajustarse a las especificaciones del estudio acústico.

e) Baterías

La sirena dispondrá de las baterías necesarias para cumplir con los 7 días en reposo y 30 minutos de activación. Para ello, se considera necesario disponer de 2 baterías de gel de 12V y 70Ah cada una.

f) Armario contenedor

Para proteger el armario de control y de baterías de la sirena se instalará un armario metálico contenedor. Este armario será diseñado para la instalación en intemperie (protección IP65) y dispondrá de elementos de seguridad contra la intrusión mediante cierre con llave. Estará preparado para la entrada y salida de cables con prensaestopas y con cables de tierra a chasis.

La ubicación del armario metálico será lo más próxima posible a la base de la columna, para disminuir la distancia entre los módulos amplificadores y los módulos difusores, y así evitar pérdidas de potencia de audio.

g) Armario envolvente

Para la protección del conjunto de equipos, consola de sirena, baterías y equipos de comunicaciones, se dispondrá de un armario envolvente, de dimensiones 1,20 x 1,00 x 0,40 m, con llave y antivandálico. En su interior se canalizarán los cables provenientes de la columna, así como los de fuerza y tierra.

h) Columna autosoportada

La columna es el elemento que permitirá elevar los módulos difusores y las antenas para mejorar la cobertura acústica y para mejorar la transmisión y recepción de las señales de telecontrol de los puestos de sirenas. Se trata de una columna

troncocónica de acero galvanizado en caliente, que sobre su punta encajará el conjunto de difusores, estando éstos siempre a una altura mínima sobre el suelo de 11 m.

i) Sistema de alimentación

El sistema de alimentación general de los puestos de sirena es mediante paneles fotovoltaicos, que incluye:

- 2 paneles fotovoltaicos de 200 W pico.
- 1 soporte para los paneles, con fijación a la columna.
- 1 regulador fotovoltaico para mantener y cargar las baterías.

Si bien, el puesto de sirena nº 1 (ubicado junto a la Sala de Emergencia) podría alimentarse mediante una acometida a la red eléctrica de la misma, si así lo considera el Director de las Obras.

4.3.2.4. Medios materiales propios a disposición del Plan de Emergencia

Como complemento a todos los sistemas y equipos descritos anteriormente, la implantación del Plan de Emergencia requiere disponer en la presa de La Concepción o en sus inmediaciones de los siguientes medios materiales:

- 3 linternas de iluminación portátil.
- 1 bomba de achique sumergible.
- 2 transceptores portátiles.

4.3.2.5. Formación y divulgación

Para la correcta operatividad del Plan se considera necesario llevar a cabo un programa de formación del personal en los sistemas instalados, así como otro de difusión del Plan de Emergencia entre la población potencialmente afectada.

a) Cursos de formación

Se incluye en Proyecto la impartición de un curso de formación con los siguientes contenidos:

- Operatividad del Plan de Emergencia.

- Gestión y explotación del sistema completo (también los módulos y funcionalidades de prevención de catástrofes).

- Mantenimiento del sistema completo.

Adicionalmente, se preparará la siguiente documentación:

- Manual de usuario del sistema completo.

- Manual de mantenimiento del sistema, con inclusión del plan de mantenimiento y calibración de cada uno de los equipos.

- Información técnica de cada equipo.

- Libro de instalación de cada uno de los puestos de sirena, con el número de serie de los equipos e incluyendo el cableado de alimentación, de red, de entradas y salidas de las remotas, de conexionado de comunicaciones, planos, etc.

b) Divulgación a la población

Se prevé la edición de 5.000 folletos explicativos del Plan de Emergencia en tamaño A4 y 50 pósteres en tamaño A3, que serán distribuidos entre la población potencialmente afectada.

4.4. Equipación del Centro de Control de Cuenca de la DHCMA

El Centro de Control de Cuenca de la DHCMA albergará el **Sistema General de Prevención y Gestión de Catástrofes de la DHCMA**, en el que está previsto que se integren todas las presas de la Demarcación.

Este centro tendrá una funcionalidad idéntica a la que se pueda tener en el Centro de Control de Presa (Sala de Emergencia). Su objetivo es dar respaldo a las instalaciones de la presa (pudiendo incluso asumir su función si fuera necesario) y facilitar, en el día a día, la revisión de datos y alarmas.

Para ello en este Proyecto se incluyen los trabajos de integración y configuración del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa de La Concepción en el Sistema General de la DHCMA.

4.5. Actuaciones complementarias

Se incluyen en el Proyecto una serie de actuaciones complementarias a la implantación del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes, que se describen en el presente apartado.

Conviene destacar que estas actuaciones se han definido a partir del análisis del contenido de los informes de diagnóstico y de seguridad de la presa de La Concepción, algunos de los cuales cuentan con más de 5 años de antigüedad. El Equipo Redactor del Proyecto no ha podido comprobar directamente el estado actual de conservación de la presa ya que no le ha sido posible inspeccionar sus instalaciones, debido a la falta de autorización por parte del Ingeniero Director de Explotación.

4.5.1. Renovación de la red de drenaje de la presa

La presa de La Concepción lleva en servicio cerca de 50 años, por lo que se considera necesario proceder a la revisión completa de su red de drenaje, dada su más que previsible pérdida de eficacia lo que podría derivar en una situación accidental o no admisible de drenaje ineficaz, acometiendo las actuaciones que fuesen necesarias una vez que se diagnostique su estado real.

Como media previa, los taladros de drenaje del cimiento se inspeccionarán con cámara de vídeo, de forma que se pueda verificar su longitud, y comprobar su estado y aspecto de la cimentación. El resto de taladros entre galerías también se inspeccionará visualmente y con cámara de vídeo.

A la vista de los resultados obtenidos en estas tareas previas de inspección, se manejan tres escenarios de actuación respecto de la red de drenaje que se relacionan seguidamente, ordenados de menor a mayor complejidad:

1. Limpieza de los drenes mediante aplicación de chorro de agua a alta presión y toberas de alta resistencia.
2. Reperforación de los taladros de la red de drenaje
3. Renovación completa de la red de drenaje de la presa mediante la ejecución de taladros de 76 mm desde las galerías longitudinales, comenzando por la situada a la cota 93,20 m.s.n.m., con una separación de 3 m. Los taladros conectarán las galerías entre sí hasta llegar a la que se ubique a cota inferior en cada bloque. Desde esta última galería los taladros se ejecutarán con una inclinación hacia aguas arriba de entre 5 y 10 grados, alcanzando una profundidad mínima de 15 m bajo el contacto roca-cimiento.

En los planos y presupuesto del Proyecto se ha considerado la última opción, la más costosa, aunque en los cuadros de precios figuran las unidades necesarias para ejecutar cualquiera de las otras dos.

Esta actuación se define en el plano núm. 6 del Documento nº 2.

4.5.2. Mejora de la seguridad del camino de acceso a la presa

El camino de acceso a la presa se desarrolla en una longitud de 980 metros, comprendida entre la rotonda de la carretera A-7176 y la verja de entrada a las instalaciones de la presa.

El camino presenta riesgo de desprendimientos en varios tramos, y carece de señalización y barreras de protección, salvo en su tramo inicial.

CAMINO DE ACCESO A LA PRESA

La mejora de la seguridad del camino de acceso a la presa de La Concepción que se define en el presente Proyecto comprende las siguientes actuaciones:

- Protección con mallas metálicas en taludes con riesgo de desprendimiento
- Instalación de barreras de seguridad en terraplenes de gran altura
- Revisión de la señalización del camino
- Reposición del firme del camino en aquellos puntos que presenten pérdida de material con formación de una nueva capa de rodadura con

riego de imprimación y doble tratamiento superficial.

- Limpieza de obras de fábrica de drenaje transversal

Esta actuación se define en el plano nº 7 del Documento nº 2.

4.5.3. Campaña geotécnica de investigación

Dentro de las actuaciones complementarias a ejecutar en el marco del presente Proyecto, se prevé la realización de una campaña geotécnica de investigación de las características reales del cimiento y de los materiales.

Esta campaña incluirá la realización de 15 sondeos con recuperación de testigo distribuidos por todo el cuerpo de presa. Se testificarán los sondeos, tomando muestras para ensayos de caracterización en laboratorio (resistencia a compresión y corte directo).

La caracterización se completará con la investigación geofísica del plano de cimentación de la presa y la realización de 12 estaciones geomecánicas y con la testificación del resto de sondeos a ejecutar para la colocación de los piezómetros de cuerda vibrante.

Por último, indicar que en el presupuesto se ha incluido una partida destinada a la realización de un nuevo cálculo estructural y de estabilidad de la presa, en el que se consideren los resultados obtenidos en los ensayos realizados previamente, de forma que se puedan determinar con precisión los valores de los coeficientes de cohesión y rozamiento que intervienen en el cálculo.

4.5.4. Otras actuaciones

- Comprobación del estado de la escollera de protección del cauce en el tramo inmediatamente aguas abajo del cuenco amortiguador. En el caso de que se apreciase pérdida de material se procederá a su reposición.
- Adecuación de las instalaciones eléctricas de baja tensión de la presa al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

5. Estudios de cobertura acústica y de comunicaciones

En el Anejo nº 3 se incluye el estudio de cobertura acústica de la red de sirenas proyectada. En el mismo se define las ubicaciones y el tipo de sirenas y se incluyen imágenes del mapa de cobertura acústica, preparado de acuerdo a la Norma ISO 9613-2:1996.

En el Anejo nº 4 se incluye el estudio de cobertura de comunicaciones de la Sala de Emergencia y la red de sirenas proyectada, en el cual se define y comprueba la cobertura de señales radioeléctricas y de telefonía móvil en cualquiera de sus bandas.

6. Estudio de gestión de residuos

En cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) (BOE núm. 38 de 13 de febrero de 2008), se han analizado las distintas actuaciones que componen el presente Proyecto y la previsión de generación de este tipo de residuos.

El artículo 4 de la citada Ley establece las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición. Entre las obligaciones que se le imponen destaca la inclusión en el Proyecto de las obras de un estudio de gestión de los residuos que se producirán en éstas, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del Proyecto.

Por ello, y en cumplimiento de la reglamentación estatal y autonómica en el Anejo nº 5 se incluye el Estudio de Gestión de Residuos que pueden generarse durante la ejecución de las obras, evaluando en 9.985,00 euros el importe que supone el tratamiento de los mismos.

7. Seguridad y salud

En el Anejo nº 6 se incluye el Estudio de Seguridad y Salud, redactado de acuerdo con la normativa establecida en el Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, para la construcción de las obras del presente Proyecto. Consta de Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto.

El presupuesto resultante para el mismo es de 38.977,04 euros, el cual se ha añadido al de Ejecución Material del Proyecto según especifica la normativa del Real Decreto mencionado.

De acuerdo con lo establecido en la legislación vigente este Estudio de Seguridad y Salud, con las correcciones que se introduzcan durante el proceso de licitación, deberá ser sometido a revisión por el técnico competente en la materia (Coordinador de Seguridad y Salud) previamente al inicio de las obras, el cual introducirá a su vez las modificaciones que crea necesarias y se responsabilizará íntegramente de la totalidad del contenido del estudio.

8. Ocupación temporal, servidumbre y expropiación de los terrenos

Las obras a ejecutar, incluidas en el presente Proyecto, se hallan en terrenos de naturaleza pública. La mayoría de las actuaciones se encuentran agrupadas dentro del área expropiada de la presa de La Concepción, ya que se trata de un proyecto de mejora de la instrumentación y la automatización de la presa e implantación de su Plan de Emergencia, y la ubicación de los puestos de sirena para aviso a la población se ha previsto en parcelas y ensanches de caminos de titularidad pública; por lo que no se precisa la ocupación temporal, servidumbre o expropiación de los terrenos.

9. Precios

Los precios de las unidades de obra se justifican en el Anejo nº 8 de esta Memoria. Para su elaboración se han tenido en cuenta los precios de mercado de los trabajos que se demandan, atendiendo a los costes salariales del Convenio colectivo provincial del sector de la construcción y obras públicas de Málaga (publicado en el Boletín Oficial de la Provincia de Málaga núm. 87 de 10 de mayo de 2019).

El alcance de los mismos y las condiciones de abono se especifican en el Pliego.

10. Programa de trabajo y plazo de ejecución

En el Anejo nº 9 y mediante un diagrama de barras se indica el orden que ha de seguir la construcción de las obras. El plazo de ejecución resultante para la realización total de los trabajos de este Proyecto es de nueve (9) meses También se incluye la previsión mensual de gastos correspondientes a la obra ejecutada con este programa, así como la evolución del gasto a origen.

11. Planos

En el Documento nº 2 de este Proyecto figuran los planos necesarios para la ejecución del "*Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La*

Concepción (Málaga)". La relación de planos se indica en el apartado 21 de esta Memoria.

Como en toda obra de acondicionamiento de otra existente, es fundamental la labor de la Dirección Facultativa para resolver los pequeños detalles constructivos de aquellas unidades que precisen ser adaptadas a la realidad de la infraestructura existente y que puedan surgir durante la ejecución.

12. Presupuesto de las obras

		EUROS
1.	PRESA DE LA CONCEPCIÓN	
1.1.	EQUIPAMIENTO DE CENTRO DE CONTROL DE PRESA.....	73.828,75
1.2.	MEJORAS DE LA AUSCULTACIÓN Y LA AUTOMATIZACIÓN	467.307,47
1.3.	MEDIOS DE APOYO A LA INSPECCIÓN Y EQUIPOS	3.359,30
1.4.	SISTEMA DE AVISO A LA POBLACIÓN	257.201,11
1.5.	PUESTA EN MARCHA Y DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	22.580,37
1.6.	ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	
1.6.1.	Renovación de la red de drenaje de la presa	441.637,63
1.6.2.	Mejora de la seguridad del camino de acceso	102.759,56
1.6.3.	Caracterización del cimiento y de los materiales del cuerpo de presa	161.977,20
1.6.4.	Reposición de protección de escolera en cauce y cuenco amortiguador	122.600,00
1.6.5	Actuaciones eléctricas	78.660,23
	Total Capítulo 1	1.731.911,62
2.	CENTRO DE CONTROL DE CUENCA DE MÁLAGA	9.800,00
3.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	9.985,00
4.	SEGURIDAD Y SALUD	38.977,04
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.790.673,66**
	13% GASTOS GENERALES.....	232.787,58
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL	107.440,42
	SUMA	2.130.901,66
	21% IVA.....	447.489,35
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	**2.578.391,01**

13. Presupuesto para conocimiento de la Administración

	EUROS
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	2.578.391,01 €
1% CULTURAL, PARA CONSERVACIÓN Y ACRECENTAMIENTO DEL PATRIMONIO HISTÓRICO ANDALUZ, SEGÚN ART. 84 DE LA LEY 14/2007 DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DE ANDALUCÍA	17.906,74 €
OCUPACIÓN TEMPORAL, SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES	0,00 €
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	**2.596.297,75 €**

14. Clasificación del contratista

Para la realización de estas obras se exigirá clasificación al contratista, al amparo de lo establecido en el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, que dice en el primer párrafo del apartado 1.a.: "*Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar*".

La clasificación que ha de tener el contratista para formalizar la contratación de las obras se rige por los artículos 25, 26 y 36 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, de la siguiente manera:

- Grupo y subgrupo: Se asigna según el tipo de obra y la clasificación del artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

- Categoría: Se asigna según la cuantía, por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior. Las categorías serán las dispuestas en el artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto.

Según el punto 1 del artículo 36 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que dice: "*en aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente*". En caso contrario, habría que ampliar las exigencias a otros subgrupos, cumpliendo las condiciones indicadas en el punto siguientes del citado artículo 36 del Reglamento.

Para las obras del presente Proyecto se estima que no presenta singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, por lo que el contratista deberá reunir la clasificación en un solo subgrupo. La clasificación a exigir es:

- Grupo E: hidráulicas
- Subgrupo 2: presas
- Categoría 4, ya que el plazo de ejecución es igual o inferior a un año (9 meses) y el valor estimado del contrato es superior 840.000 € e inferior o igual a 2.400.000 €.

Grupo	Subgrupo	Categoría (según R.D. 773/2015)
E	2	4

15. Forma de adjudicación del contrato

Se propone, de acuerdo con lo establecido en artículo 131 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, que el sistema a seguir para la adjudicación de las obras incluidas en este Proyecto sea el de PROCEDIMIENTO ABIERTO.

16. Revisión de precios

Conforme a lo establecido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 los precios se entienden FIJOS, no susceptibles de revisión, ya que la duración de la obra es de 12 meses (justificado en el Plan de Obra) y en el artículo

103 se indica que están excluidos de revisión los dos primeros años desde la formalización del contrato.

17. Plazo de garantía

El plazo de garantía para las obras llevadas a cabo por la empresa adjudicataria será de doce (12) meses, desde la fecha del Acta de Recepción de las instalaciones. En este plazo de garantía, el Contratista estará obligado a conservar las obras en perfecto estado.

18. Información pública

Al no afectar las obras proyectadas a terceros, el presente documento no precisa ser sometido a Información Pública de acuerdo con lo especificado al respecto por la Legislación Vigente.

19. Conservación del Patrimonio Histórico

En el Presupuesto para Conocimiento de la Administración se incluye el importe del 1% del Presupuesto de Ejecución Material para conservación y acrecentamiento del Patrimonio Histórico Andaluz, como se establece en el artículo 84 de la Ley 14/2007 del Patrimonio Histórico de Andalucía, porque el Presupuesto Base de Licitación excede de un millón de euros.

20. Información ambiental

El presente "*Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"* incorpora la correspondiente Ficha de Información Ambiental, adjunta en el Anejo nº 7, en cumplimiento de la normativa ambiental vigente, tanto a nivel estatal como autonómico. En ella se analizan y valoran los posibles impactos que pueden derivarse por la ejecución de las obras. Fundamentalmente son los derivados de la propia acción de la obra: polvo, ruido, gestión de residuos, etc., a los que se les deben aplicar medidas preventivas (fundamentalmente) y correctoras, que minimicen o anulen sus efectos.

Dadas las características de las actuaciones a ejecutar, su carácter puntual y temporal, su situación dentro del entorno protegido y las zonas que potencialmente se pudieran afectar, puede concluirse que las obras contenidas en el presente Proyecto no darán lugar a ninguna afección medioambiental que se pueda valorar como significativa o apreciable.

Dichas actuaciones no afectan de forma apreciable al entorno protegido donde se enmarcan, debido a la naturaleza de las mismas y a que se localizan en entornos fuertemente antropizados, como son la presa de La Concepción y sus accesos.

Las obras contenidas en el presente Proyecto no están contempladas en los Anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental (BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 2013).

A nivel autonómico, las actuaciones del Proyecto tampoco aparecen entre las obras y actividades y sus proyectos regulados en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, CA de Andalucía (BOJA núm. 143, de 20 de julio de 2007, BOE núm. 190, de 9 de agosto de 2007), y relacionados en el Anexo I de la misma (Anexo modificado por el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, BOJA núm. 157, de 11 de agosto de 2010).

En consecuencia, dadas las características de las obras a ejecutar, su carácter temporal y puntual, y la ausencia de elementos de interés, las actuaciones se han valorado ambientalmente viables, sin ningún impacto que pueda considerarse significativo; por lo que, se estima que el *"Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"* no precisa ser sometido a Evaluación de Impacto Ambiental.

21. Documentos del Proyecto

El Proyecto consta de los siguientes documentos reglamentarios:

Documento 1: Memoria

Memoria

Anejo 1.- Antecedentes administrativos. Solicitud y justificación del Proyecto

Anejo 2.- Ficha técnica

Anejo 3.- Estudio de cobertura acústica

Anejo 4.- Estudio de cobertura de comunicaciones

Anejo 5.- Estudio de Gestión de Residuos

Anejo 6.- Estudio de Seguridad y Salud

Anejo 7.- Ficha de Información Ambiental

Anejo 8.- Justificación de precios

Anejo 9.- Programa de trabajo

Anejo 10.- Presupuesto para Conocimiento de la Administración

Documento 2: Planos

1.- PLANO DE SITUACIÓN

2.- PLANO DE CONJUNTO DE LOS TRABAJOS

3.- ACTUACIONES A REALIZAR EN LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN

4.- MEJORA Y AUTOMATIZACIÓN DE LA AUSCULTACIÓN

4.1.- Instrumentación existente

4.2.- Actuaciones sobre la instrumentación existente y nueva instrumentación (2 hojas)

5.- SISTEMA DE AVISO A LA POBLACIÓN

5.1.- Ubicación y cobertura acústica (3 hojas)

5.2.- Puesto de sirena. Definición

6.- RENOVACIÓN DE LA RED DE DRENAJE DE LA PRESA

7.- MEJORA DE LA SEGURIDAD DEL CAMINO DE ACCESO

Documento 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento 4: Presupuesto

Mediciones.

Cuadros de precios.

- Cuadro de precios nº 1.
- Cuadro de precios nº 2.

Presupuesto.

- Presupuesto general.
- Resumen del presupuesto por capítulos.
- Presupuesto ejecución material.
- Presupuesto base de licitación.

22. Personal que ha colaborado en el presente Proyecto

Han colaborado en la redacción del presente Proyecto los miembros del equipo técnico de la UTE HGM-INPROES y en particular los ingenieros D. Alfredo Granados García, D. José Siles Camacho y D. Sergio Díaz de Andrés.

23. Declaración de obra completa

Las actuaciones incluidas en este Proyecto constituyen una obra completa, según lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre), en su artículo 125 y siguientes, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente. Además, comprende todas partes indicadas en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

24. Conclusión

Por todo lo expuesto, confiando en haber justificado suficientemente las obras proyectadas con lo expuesto, se somete el presente Proyecto a la Superioridad esperando merezca su aprobación.

Málaga, mayo de 2020

El INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Rafael Garrote de Marcos

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

José Antonio Remesal Guijarro

Anejos a la Memoria

ÍNDICE

ANEJOS

1. Antecedentes administrativos. Solicitud y justificación del Proyecto
2. Ficha técnica
3. Estudio de cobertura acústica
4. Estudio de cobertura de comunicaciones
5. Estudio de Gestión de Residuos
6. Estudio de Seguridad y Salud
7. Ficha de Información Ambiental
8. Justificación de precios
9. Programa de trabajo
10. Presupuesto para Conocimiento de la Administración

Anejo nº 1.
Antecedentes administrativos. Solicitud y justificación del proyecto

ANEJO Nº 1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS. SOLICITUD Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Se incluyen en este anejo los documentos administrativos de solicitud y justificación de los trabajos de prevención y gestión de catástrofes en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas:

a) Ficha FE04 (Unión Europea). Solicitud de alta de operaciones/actuaciones. Sistemas de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción.

b) Memoria justificativa de la contratación del Servicio de Asistencia Técnica para la redacción de los proyectos de prevención y gestión de catástrofes en la Demarcación Hidrográfica de Guadalete-Barbate (Lote I) y la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Lote II).

a) Ficha FE04 (Unión Europea). Solicitud de alta de operaciones/actuaciones. Sistemas de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción.

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, HACIENDA Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
Dirección General de Fondos Europeos

Unión Europea

SOLICITUD DE ALTA DE OPERACIONES / ACTUACIONES

MODELO **FE04**

2014-2020

SOLICITUD Nº 2018000825

OPERACIÓN

PROGRAMA OPERATIVO	
A1 PO FEDER ANDALUCÍA 2014-2020	
MEDIDA / CATEGORÍA DE GASTO	
A1511087M8 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y PREVE	
PROYECTO DE INVERSIÓN	
2018000127-PLANES SEGURIDAD PRESAS Y EMBALSES	
CÓDIGO DE LA OPERACIÓN(1)	NÚMERO DE SOLICITUD ANTERIOR
DENOMINACIÓN DE LA OPERACIÓN	
Sistemas de gestión de catástrofes de la presa de La Concepción	
ACTIVIDAD ECONÓMICA(1)	
21-21 Actividades vinculadas con el medio ambiente	

ÓRGANO GESTOR

CONSEJERÍA/ORGANISMO AUTÓNOMO
2000-CONSEJERÍA MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
ÓRGANO GESTOR
0333-D.G DE INFRAESTR. Y EXPLO. AGU

DATOS IDENTIFICATIVOS

Beneficiario
SECRETARIA GRAL MEDIO AMBIENTE Y CAMBIO CLIMÁTICO
MUNICIPIO
000000029069-MARBELLA

¿Es continuación (en 2ª fase) de una operación cofinanciada en alguna forma de intervención 2007-2013? SI [ ] NO [X]

Si la respuesta es afirmativa indique el código de dicha operación

FORMA DE EJECUCIÓN

[X] EJECUCIÓN DIRECTA [ ] A TRAVÉS DE EMPRESA PÚBLICA

[ ] CONVENIOS(14)

[ ] OTROS (ESPECIFICAR)

DATOS GENERALES DE LA OPERACIÓN

GRAN PROYECTO(3):	N	IND.MEDIO AMBIENTE(6):	P	MÍNIMIS Ó EXENCIÓN(9):	
TIPO DE TERRITORIO(4):	02	CLASE DE PROYECTO(7):	A	NºRÉGIMEN DE AYUDA(10)::	
RELACIÓN CON IGUALDAD DE GÉNERO(5):	N	TIPO DE FINANCIACIÓN(8):	01	TIPO DE EMPRESA(11):	
¿ES GENERADORA DE INGRESOS?	N	¿SE INSTRUMENTACON EXPEDIENTE DE CONTRATACIÓN PÚBLICA?			S
FINANCIACIÓN BEI:N		IMPORTE FINANCIACIÓN BEI:0.00			
CONTRIBUCIÓN ITI AZUL:	N	CONTRIBUCIÓN ITI CÁDIZ:	N	COSTE SIMPLIFICADO:	N

Código:64oxu913UH8N6Xq08nHMnQiwh3gzfk.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

FIRMADO POR	PATROCINIO INMACULADA CUENCA FERNANDEZ	FECHA	10/12/2018
ID. FIRMA	64oxu913UH8N6Xq08nHMnQiwh3gzfk	PÁGINA	1/7

SOLICITUD DE ALTA DE OPERACIONES / ACTUACIONES

MODELO **FE04**

2014-2020

DATOS FINANCIEROS

1. Coste total estimado	2. Importe no elegible incluido:
2.159.850,00	0,00

TIPOLOGÍA DE GASTOS

Infraestructuras	1.169.500,00	Asistencia técnica	80.000,00
Equipamientos	535.500,00	Costes generales	0,00
Gastos de personal	0,00	Compra de terrenos	0,00
Otros (especificar)	IVA		374.850,00

ANUALIZACIÓN DEL GASTO

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
€	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	719.950,00	1.439.900,00	2.159.850,00

DATOS MEDIOAMBIENTALES

¿Está localizada la operación en un lugar de red natura 2000?	S
¿Está sujeta a la normativa de prevención y control integrado de la contaminación / instrumento de autorización ambiental integrada (AAI)?	N
¿Está sujeta a la normativa de evaluación de impacto ambiental/instrumento de autorización ambiental unificada (AAU)?	N
En caso de estar sometida a algunos de los instrumentos de prevención y control ambiental (DIA/AAI, AAU, etc) ¿El resultado es positivo?	NP
Según la DIA/AAU o la declaración de no afección ¿causarán efectos negativos apreciables sobre las zonas RED NATURA 2000?	N
¿Se han tenido en cuenta en el diseño del proyecto los condicionantes de la evaluación ambiental?	NP
Si supone la construcción de vertedero en el ámbito del RD 1481/2001, que regula la eliminación de residuos mediante depósito de vertedero, ¿dispone de autorización para su construcción o ampliación y, en su caso, el proyecto se ha ajustado a ésta?	NP
Si supone la construcción de una incineradora de residuos en el ámbito del RD 653/2003, sobre incineración de residuos, ¿dispone de autorización para su construcción o ampliación y, en su caso, el proyecto se ha ajustado a ésta?	NP
FECHA DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA (AAI):	
FECHA DE LA DÍA/AAU	FECHA RESPECTO A LA DECLARACIÓN DE NO AFECCIÓN

INDICADORES

		VALOR PREVISTO OPERACIÓN		VALOR PREVISTO MEDIDA/CATEGORÍA	
INDICADORES OPERATIVOS(15)*	UNIDAD DE MEDIDA	2018	2023	2018	2023
E023	Personas	0.00	141172.00	0.00	1553053.00

(*) Los indicadores deberán ir siempre que sea posible, desagregados por sexo.

MEDIDAS DE INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD A ADOPTAR(16)			
Obligatoias		Otras (indicar cuales)	
X	CARTELES		
X	PLACAS		
	WEB		
	MATERIAL INFORMATIVO		

¿Se ha comunicado al beneficiario la cofinanciación europea?	S
¿Se ha comunicado al beneficiario que debe cumplir la normativa nacional y comunitaria?	S
¿Se ha informado a los beneficiarios de que la aceptación de la ayuda implica la aceptación de su inclusión en una lista pública de beneficiarios?	S

NORMAS DE COMPETENCIA

EN EL CASO DE SISTEMAS DE AYUDAS, ¿SE HA RESPETADO LOS LÍMITES MÁXIMOS REGIONALES DE LAS AYUDAS PREVISTOS EN LA NORMAATIVA COMUNITARIA?	NP

DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN

1.- Explique brevemente los principales problemas y deficiencias que se pretenden subsanar con la operación

Resulta necesario disponer de instrumentos de planificación relativos a la prevención y gestión de riesgos en Andalucía. De esta forma se pretende incrementar el conocimiento para la rápida identificación de riesgos y la determinación de los mismos, con objeto de poder prevenirlos y poder actuar más eficazmente cuando los mismos se producen. Para el caso de la presa de La Concepción, perteneciente a la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, dado que el Plan de Emergencia de la presa no se encuentra implantado, es preciso definir un Sistema de Gestión de Catástrofes.

2.- Objetivos que se esperan alcanzar con la realización de la operación

El objetivo que se espera alcanzar con la realización de la actuación es la implantación de los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga). Con ello, se incrementará el conocimiento para la rápida identificación de los riesgos y la determinación de los mismos, con el fin de poder actuar más eficazmente cuando los riesgos se producen.

3.- Actuaciones que se van a desarrollar en el ámbito de la operación propuesta.

Con esta operación se van a realizar actuaciones para la Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa de La Concepción,

de manera que se garantice el cumplimiento del OE.5.1.1. Desarrollo de conocimientos y elaboración de Planes en relación con la adaptación al cambio climático y la prevención de riesgos, incluyendo los sistemas de alerta temprana, de seguimiento y evaluación. Las actuaciones a realizar en la presa de La Concepción son: Sistemas de Gestión de Catástrofes Presa de La Concepción. Según el Plan de Emergencia se utilizarán los siguientes sistemas de comunicaciones: # Sala de Emergencia. Para este fin se utilizarán las dependencias de edificios ya construidos, con los requisitos de espacio y necesidades para alojar los equipos del plan de emergencia, siendo tan solo necesario el acondicionamiento de equipos e instalaciones. Se recogerán las partidas necesarias para su equipamiento. # Dotar de los medios de comunicación previstos en el Plan de Emergencia, para cumplimiento de lo establecido en la Directriz Básica de Planificación para Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones. # Equipos de alimentación eléctrica de soporte # Equipos informáticos de puesto de control # Software de gestión de las comunicaciones e incidencias (Software de Gestión de Catástrofes) # Sistemas de comunicación redundantes entre la presa y el centro de control y otros organismos (radio UHF PMR/VHF, 4G, VSAT, aunque es necesario estudio de cobertura acústica y radioeléctrica) # Sistema de aviso a la población formado por sirenas ubicadas en la misma presa y en la zona de la primera hora y media desde que se produce la catástrofe (radio PMR y 3G, aunque es necesario estudio de cobertura acústica y radioeléctrica). Equipamiento de sirenas: difusores, Unidad de Control UVTD, Módulos Amplificadores UV400 y Módulo de Comunicaciones. # Capacitación del personal para difusión del sistema de emergencia.

4.- Describa la estrategia en que se encuadra la operación y explique cómo contribuye ésta a la misma.

Se encuadra dentro de la estrategia de actuación del P.O. FEDER 2014- 2020 de Andalucía que contribuye al logro y cumplimiento de las prioridades estratégicas de la Política Regional Europea para el desarrollo económico y la Política de Cohesión determinadas por la Estrategia Europa 2020. Se enmarca dentro del eje prioritario EP5: Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos y en la prioridad de inversión 5a: Apoyo a la inversión destinada a la adaptación al cambio climático, incluidos planteamientos basados en los ecosistemas, y, dentro de ella, en el Objetivo Específico 5.1.1: Desarrollo de conocimientos y elaboración de Planes en relación con la adaptación al Cambio Climático y la prevención de Riesgos, incluyendo los sistemas de alerta temprana, de seguimiento y de evaluación. En el ámbito de intervención 087: Medidas de adaptación al cambio climático y prevención y gestión de riesgos relacionados con el clima, como la erosión, los incendios, las inundaciones, las tormentas y sequía, incluida la sensibilización, la protección civil y los sistemas e infraestructuras de protección de catástrofes.

5.- De existir otras intervenciones para la consecución de los mismos objetivos, indique cuáles y explique cómo se asegura la complementariedad con dichas intervenciones

No se produce tal circunstancia.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Indique los criterios de selección de las actuaciones a realizar en el ámbito de la operación propuesta.

Las actuaciones a desarrollar estarán en concordancia con una estrategia/un plan regional relevantes. En este caso, estará en concordancia con la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones que establece, en su apartado 3.5, la necesidad de elaborar e implantar un Plan de Emergencia en las presas ante el riesgo de rotura o averia grave en ellas, marco general de intervención en España, y en la Comunidad Autónoma de Andalucía, en materia de

Indique los criterios de selección de las actuaciones a realizar en el ámbito de la operación propuesta.

prevención del riesgo potencial en las presas y en sus planes de emergencia, desde su aprobación en el año 1994. Priorizándose las actuaciones de: - Inversiones que minimicen la vulnerabilidad del territorio andaluz antes los efectos negativos del cambio climático; - La incorporación de nueva tecnología y herramientas de apoyo.

SUBVENCIONALIDAD

1.- Dentro de la categoría / medida en que se encuentran: ¿en qué tipo de actuaciones puede integrarse? Identifique con el apartado específico del P.O en que se encuadra.

Entre las inversiones en proyectos para la adquisición y desarrollo de nuevas tecnologías y equipamientos dirigidos a la protección civil y la gestión de las emergencias fruto del cambio climático, de riesgos sísmicos, de las actividades industriales y del desarrollo tecnológico que se incluyen en el ámbito de intervención 087: Medidas de adaptación al cambio climático y prevención de riesgos relacionados con el clima, dentro del Objetivo Específico OE 5.1.1., que fomenta incrementar el conocimiento para la rápida identificación de los riesgos y la determinación de los mismos, con objeto de poder prevenirlos y poder actuar más eficazmente cuando los mismos se producen. Incluido en el Eje Prioritario 05: Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos. Se corresponde a una actuación de las incluidas en el apartado 7.1.1.1.1.1. Actuación: 5.1.1.1 (EP: 05/OT: 05/PI: 5a/OE:050a1) del documento "Criterios y Procedimientos de Selección de Operaciones (CPSO)".

2.-¿Cumple con los criterios de elegibilidad del Reglamento específico del Fondo que financia la operación? Especifique el tipo de gasto según lo dispuesto en dicho Reglamento.

Cumple con lo establecido en los artículos 65 a 71 (sobre subvencionabilidad del gasto y durabilidad) del Reglamento (UE) nº 1303/2013, y en el artículo 3.1.c) (ámbito de aplicación de la ayuda del FEDER) del Reglamento (UE) nº1301/2013. Perteneciendo al tipo de gasto integrado en: Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos.

OTRA INFORMACIÓN

POLÍTICAS COMUNITARIAS

1.- INFORMACIÓN SOBRE NORMAS DE COMPETENCIA(17)

No procede.

2.- INFORMACIÓN SOBRE CONTRATACIÓN PÚBLICA(18)

2.- INFORMACIÓN SOBRE CONTRATACIÓN PÚBLICA(18)

La actuación se hará por ejecución directa mediante contratación en la que se cumplirá lo establecido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP). En la licitación y adjudicación de los contratos se dará a los licitadores un tratamiento igualitario y no discriminatorio, ajustándose la actuación al principio de transparencia. El procedimiento para la adjudicación de este contrato se publicará siguiendo lo estipulado para la convocatoria de licitaciones en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP). La publicidad legalmente obligatoria siempre puede ser completada mediante la difusión de otras publicaciones oficiales, periódicos y revistas de información general o especializada, tablones de anuncio, perfil del contratante, páginas Web, plataformas de contratación, etc. En pliegos, contratos y anuncios de licitación se hará mención de la cofinanciación FEDER.

3.- INFORMACIÓN SOBRE LOS EFECTOS EN LA PROTECCIÓN Y MEJORA DEL MEDIO AMBIENTE (19)

La actuación no está sometida a los instrumentos de prevención y control ambiental regulados en la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. Se va a solicitar la Declaración de no afección a la Red Natura 2000.

4.- INFORMACIÓN SOBRE LOS EFECTOS EN LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES ENTRE HOMBRES Y MUJERES (20)

Este proyecto es neutro al respecto.

5.- MEDIDAS A ADOPTAR PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA COMUNITARIA EN CASO DE TRANSFERENCIA DE FONDOS A OTRAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (ó entes públicos/empresas vinculadas a ellas).

No procede.

OTRA INFORMACIÓN

OTRA INFORMACIÓN QUE CONSIDERE NECESARIA A LOS EFECTOS DE LA APROBACIÓN DE ESTA OPERACIÓN

La operación se realizará mediante ejecución directa, por ello el IVA de esta actuación es elegible al ser una actuación de ejecución directa de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (D.G. de Infraestructuras y Explotación del Agua) por lo que no es recuperable conforme a la legislación nacional (Ley 37/1992, de 28 de diciembre, del Impuesto sobre el Valor Añadido).- La fecha estimada de inicio de la operación es, una vez aprobada la operación por la DGFFEE, 20 de diciembre de 2018. La fecha estimada de terminación de la operación 30 de diciembre de 2020.- La tasa de cofinanciación del FEDER será del 80%.- El porcentaje previsto del gasto destinado a la información y comunicación es del 0,14%. Se tendrán en cuenta las medidas de información y comunicación contempladas en el Anexo XII del Reglamento 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013.- La Asistencia técnica comprende dirección de obra y la redacción del proyecto de las actuaciones. El valor del indicador E023 refleja la población afectada por la inundación, incluyendo la población directamente afectada por la inundación y la población afectada por la rotura de servicios esenciales. La población beneficiada tras la ejecución de la actuación es de 141.172 habitantes, correspondiente a la siguiente población: Marbella 141.172 hab.

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, HACIENDA Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
Dirección General de Fondos Europeos

Unión Europea

SOLICITUD DE ALTA DE OPERACIONES / ACTUACIONES

MODELO **FE04**

2014-2020

OTRA INFORMACIÓN QUE CONSIDERE NECESARIA A LOS EFECTOS DE LA APROBACIÓN DE ESTA OPERACIÓN

DATOS IDENTIFICATIVOS

FIRMADO

DIA 00 MES 00 AÑO 0000

CARGO	DIRECTORA GENERAL DE INFRAESTRUTURAS Y EXPLOTACIÓN DEL AGUA
NOMBRE:	Patrocinio Inmaculada Cuenca Fernández

Este modelo deberá ser firmado por la persona titular de la Dirección General o cargo asimilado.

Código:64oxu913UH8N6Xq08nHMnQiwh3gzfk.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

FIRMADO POR	PATROCINIO INMACULADA CUENCA FERNANDEZ	FECHA	10/12/2018
ID. FIRMA	64oxu913UH8N6Xq08nHMnQiwh3gzfk	PÁGINA	7/7

b) Memoria justificativa de la contratación del Servicio de Asistencia Técnica para la redacción de los proyectos de prevención y gestión de catástrofes en la Demarcación Hidrográfica de Guadalete-Barbate (Lote I) y la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Lote II).

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE GUADALETE-BARBATE (LOTE I) Y LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS (LOTE II).

1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD E IDONEIDAD DEL CONTRATO

En virtud de lo dispuesto en el R.D. 2130/2004, de 29 de octubre, se hizo efectivo el traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos de las cuencas que discurren íntegramente por el territorio de la Comunidad Autónoma.

La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio es el organismo de la Comunidad Autónoma Andaluza encargado de la gestión de los recursos y aprovechamientos hidráulicos de las cuencas citadas, conforme al artículo 13 del Decreto 216/2015, de 14 de julio, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. En el organigrama de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio corresponden a la Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua la responsabilidad del mantenimiento y conservación de las infraestructuras hidráulicas. Es por ello que resulta necesario disponer de instrumentos de planificación relativos a la prevención y gestión de riesgos en Andalucía. De esta forma se pretende incrementar el conocimiento para la rápida identificación de riesgos y la determinación de los mismos, con objeto de poder prevenirlos y poder actuar más eficazmente cuando los mismos se producen.

CONTEXTO NORMATIVO DE LA SEGURIDAD DE PRESAS

1. El Real Decreto 9/2008, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que se solapa con la Instrucción y con el Reglamento en tanto no se aprueben las Normas Técnicas de Seguridad de Presas y Embalses en él establecidas.
2. El Reglamento Técnico Sobre Seguridad de Presas y Embalses, aprobado por Orden Ministerial de 12-03-96, el cual resulta de aplicación obligatoria para las presas y embalses cuyo titular sea el Ministerio de Medio Ambiente y Medio rural y Marino, o los Organismos Autónomos de él dependientes, así como aquellas presas y embalses que fuesen objeto de concesión administrativa a partir de 31-03-96.
3. La Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas, aprobada por Orden Ministerial de 31-03-67, que resulta de aplicación obligatoria al resto de presas y embalses, situados dentro del dominio público hidráulico, para las cuales no les resulta de aplicación el Reglamento Técnico anterior.
4. La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, aprobada por Consejo de Ministros de 9-12-94, aplicable a todas las presas de agua.

En la mencionada Normativa se establecen los documentos que conforman el Archivo Técnico, en lo que atañe a la seguridad de la presa: XYZT, Normas de Explotación, Planes de Auscultación, Revisiones y Análisis General de Seguridad, Planes de Emergencia, Proyecto de Implantación del Plan de Emergencia y otros.

C/ Marqués de Nervión, 40
41071 Sevilla
Teléf. 95 500 34 00 / 95 500 35 00

2. OBJETO DE LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES.

En el ámbito del Objetivo Específico O.E.5.1.1 se pretende acometer la Elaboración y Ejecución de Sistemas de Prevención y Gestión de catástrofes (Implantación de los Planes de Emergencia) de las Presas de las Cuencas Intracomunitarias Andaluzas (DHCMA, DHGB, DHTOP).

La actuación que cubre este objetivo es impulsar, modernizar y actualizar el desarrollo de instrumentos de planificación relativos a la prevención y gestión de riesgos en Andalucía.

En esta línea, se realizarán todas aquellas actuaciones que tengan por objeto construir el conocimiento de base necesario para el desarrollo de estrategias de prevención y gestión de riesgos. De esta forma se pretende incrementar el conocimiento para la rápida identificación de riesgos y la determinación de los mismos, con objeto de poder prevenirlos y poder actuar más eficazmente cuando los mismos se producen.

Para conseguir las metas referidas anteriormente se llevará a cabo la implantación de sistemas de prevención y gestión de catástrofes (implantación de planes de emergencia) de presa, entre otros, proyectos relativos a:

- Adquisición y desarrollo de nuevas tecnologías y equipamientos dirigidos a la protección civil y la gestión de las emergencias fruto del cambio climático, de riesgos sísmicos, de las actividades industriales y del desarrollo tecnológico.

- Implantación de medidas de prevención y defensa contra inundaciones y catástrofes.

En los documentos de seguridad de presas se distinguen, en función de que la infraestructura (presa) se encuentre en situación de explotación ordinaria o extraordinaria, o con riesgo de situaciones críticas de rotura potencial, los siguientes:

EXPLOTACIÓN ORDINARIA (previa a ESCENARIO 0 y siguientes, como se explica más adelante): NORMAS DE EXPLOTACIÓN. Pautas de explotación ordinaria y pautas/herramientas de prevención de catástrofes

EXPLOTACIÓN EXTRAORDINARIA (a partir de declaración de Escenario 0 y siguientes): PLAN DE EMERGENCIA. En estas situaciones extraordinarias, la IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA contempla el Protocolo para el Sistemas de gestión de catástrofes una vez producidas.

DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN (NEX). SISTEMAS DE PREVENCIÓN DE CATÁSTROFES

Las Normas de Explotación de la presa tienen por objeto constituir el cuerpo central general de disposiciones, prescripciones, datos y normas de funcionamiento necesarias para una correcta y adecuada gestión y explotación de la presa, garantizando el buen funcionamiento y la seguridad de la misma, tanto en situaciones normales como extraordinarias previas a situaciones de Plan de Emergencia (Escenarios 0, 1, 2, 3).

Para la adecuada operatividad de las Normas de Explotación es necesario implementar sistemas de ayuda a la decisión en los siguientes ámbitos o indicadores, según la tipología de la presa, su geología, la cuenca vertiente, riesgo sísmico, instrumentación instalada, etc.:

Avenidas
Sismos
Inspección y prueba
Auscultación
Precipitaciones extremas

Los indicadores deben ser objeto de seguimiento durante la explotación normal de la presa (NORMAS DE EXPLOTACIÓN) y una vez activado el Plan de Emergencia. Asociados a los indicadores, deben disponerse sistemas de gestión de catástrofes (previos a éstas y tras la sucesión de las mismas), en los que fuera posible, para permitir la operatividad de los sistemas de gestión de sirenas y aviso a la población, en caso de rotura (Plan de Emergencia). Así, se tiene:

Avenidas: sistemas de ayuda a la decisión en laminación de avenidas, calibrados, tales que a partir de la precipitación, caudales de aportación en tiempo real en estaciones remotas de cabecera de las cuencas, gradiente en cm/h de nivel de embalse, posibiliten maniobras de explotación tendentes a laminar las crecidas ordinarias y extraordinarias (avenidas de proyecto y extrema), minimizando vertidos e impidiendo sobrevertido por coronación (maniobras preventivas de catástrofes, y operatividad del Plan de Emergencia caso de no poder evitarse).

Sismos: datos en tiempo real de sismos registrados, previniendo ola sísmica solapada o no con avenidas, para prevenir sobrevertido por coronación y rotura.

Inspección y prueba: datos en tiempo real de inspección visual de la presa y embalse en situaciones ordinarias (planes de planificación de inspección diarios, semanales, mensuales, anuales) y extraordinarias (actuaciones de vigilancia y control, comunicaciones, avisos y alarmas; elementos a inspeccionar en cada escenario); elaboración de partes de inspección, de vigilancia intensiva de un elemento, de pruebas de funcionamiento de grupo electrógeno, órganos de desagüe y otros.

Auscultación: se deben identificar y disponer (en casos de inexistencia) en la presa nuevas tecnologías y equipamentos de sensores de auscultación topográfica, hidráulica y térmica susceptibles de transmitir dato en tiempo real, correlacionado con las variables externas (nivel de embalse, precipitación, temperatura, humedad, declinación solar y acimut, etc.). La interpretación de la auscultación en tiempo real, a través de sistemas de ayuda a la decisión, y con el establecimiento de avisos previos a los umbrales de declaración de Escenario 0 y siguientes, posibilita maniobras preventivas de catástrofes, y operatividad del Plan de Emergencia caso de no poder evitarse.

Precipitación extrema: dato en tiempo real de las estaciones meteorológicas de pie de presa y de estaciones remotas de cabecera de las cuencas, en consonancia con sistemas de ayuda a la decisión de laminación de avenidas y auscultación.

DE LOS PLANES DE EMERGENCIA DE PRESA (PEP) Y PROYECTOS DE IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA DE PRESA (PIPE). SISTEMAS DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES

Hasta 2016 se han redactado, para cada presa, los Planes de Emergencia. El PEP es el documento que establece la organización de los recursos humanos y materiales necesarios para el control de los factores de riesgo que pueden comprometer la seguridad de la presa y para facilitar la puesta en disposición preventiva de estos servicios y recursos que han de intervenir para la protección de la población en caso de rotura o avería grave de la presa, mediante los sistemas de información, alerta y alarma establecidos en el mismo, y así posibilitar que la población potencialmente afectada adopte las oportunas medidas de autoprotección.

En los Planes de Emergencia de presa se recogen las actuaciones a llevar a cabo por el Titular de la presa con objeto de dar cumplimiento a lo establecido al respecto en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, aprobada por acuerdo de Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 1994 y publicada, por Resolución de la Secretaría de Interior de fecha 31 de enero de 1995, en el BOE de 14 de febrero del mismo año, así como posteriormente en el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, aprobado por Orden Ministerial de 12 de marzo de 1996, publicado en el BOE de 30 de marzo del mismo año.

JUAN MARIA MARTI MASIP		28/12/2018	PÁGINA 3 / 15
VERIFICACIÓN	NJyGwtih912mtE50HT59APBbt4iRz6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Tanto el alcance como la estructura de los Planes de Emergencia se adecuan a lo establecido en la "Guía Técnica para la elaboración de los Planes de Emergencia de Presas", elaborada por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas y publicada por el Ministerio de Medio Ambiente.

El Plan define los distintos escenarios de emergencia, una vez activado, a saber:

a) **Escenario de control de la seguridad o "Escenario 0"**. Las condiciones existentes y las previsiones, aconsejan una intensificación de la vigilancia y el control de la presa, no requiriéndose la puesta en práctica de medidas de intervención para la reducción del riesgo.

b) **Escenario de aplicación de medidas correctoras o "Escenario 1"**. Se han producido acontecimientos que, de no aplicarse medidas de corrección (técnicas, de explotación, desembalse, etc.), podrían ocasionar peligro de avería grave o de rotura de la presa, si bien la situación puede solventarse con seguridad mediante la aplicación de las medidas previstas y los medios disponibles.

c) **Escenario excepcional o "Escenario 2"**. Existe peligro de rotura o avería grave de la presa y no puede asegurarse con certeza que pueda ser controlado mediante la aplicación de medidas y medios disponibles.

d) **Escenario límite o "Escenario 3"**. La probabilidad de rotura de la presa es elevada o ésta ya ha comenzado, resultando prácticamente inevitable el que se produzca la onda de avenida generada por dicha rotura. Es función del Director de Explotación y del Plan de Emergencia la declaración de la emergencia y sus escenarios.

El Proyecto de Implantación del Plan de Emergencia (PIPE) analiza y evalúa los medios y recursos necesarios para la gestión del plan y de sus incidencias, para una comunicación rápida y efectiva con los organismos implicados y el Centro de Control de Cuenca, y en caso necesario, activar el sistema de alerta acústica a la población afectada. Especifica los requisitos funcionales y técnicos que han de cumplir cada uno de los medios materiales adscritos al Plan de Emergencia. Contempla el Protocolo para el Sistemas de gestión de catástrofes una vez producidas. Se activa el Plan de Emergencia (PEP), y se produce el aviso a la población con alerta acústica (señal de agua francesa) a los núcleos y elementos sensibles situados en la primera media hora de alcance de la onda de rotura, así como a todos los organismos involucrados en la gestión de la emergencia.

La fiabilidad del sistema es un aspecto clave en la gestión de la emergencia. Los sistemas implantados, que deben permitir la comunicación bidireccional entre la presa, el Centro de Control de Cuenca y los organismos implicados en la emergencia (Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua, Protección Civil y la Subdelegación del Gobierno), deben cumplir las siguientes premisas:

- Los sistemas han de estar permanentemente operativos y preparados para su utilización.
- La redundancia en sistemas se obtiene disponiendo dos, tal como indica la Directriz Básica de Planificación Civil ante el Riesgo de Inundaciones.

- El sistema conjunto ha de ser absolutamente fiable, incluso en las situaciones de emergencia más problemáticas.

Se gestiona así la catástrofe, de forma previa para evitarla y una vez acaecida. La implantación del Plan de Emergencia y de los sistemas de ayuda a la decisión para prevenir catástrofes, por tanto, suponen poder prevenir situaciones extremas y, caso de producirse éstas, preservar a la población potencialmente afectada, y garantizar el recurso y la eficiencia del mismo y de la explotación, no solo en situación ordinaria (Normas de

JUAN MARIA MARTI MASIP		28/12/2018	PÁGINA 4 / 15
VERIFICACIÓN	NJyGwtih912mtE50HT59APBbt4iRz6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Explotación) sino también en situación no ordinaria u extraordinaria, lo cual no solo se refiere a la inminente situación de rotura, sino a los previos escenarios declarados desde que se observa una anormalidad o dato de diferente tipo, quedando articuladas las medidas a adoptar en dichas situación mediante el Plan de Emergencia, y los medios definidos dentro del Proyecto de Implantación del Plan de Emergencia.

Por lo tanto las actuaciones propuestas son fundamentales como ayuda a la decisión y modernización y mejora de las infraestructuras, para mantener no solo la integridad y seguridad de la presa en condiciones no ordinarias, sino también permitir su explotación y mejora la eficiencia en dichas ocasiones, en las cuales tradicionalmente, sin contar con estos medios y planificación, se produce habitualmente el vaciado preventivo, total o parcial del embalse, con la lógica pérdida de recursos hidrícos que podría verse evitada o reducida, de contar con los medios previstos en el Proyecto de Implantación del Plan de Emergencia. Así, se incrementa el conocimiento de las presas para la rápida identificación de riesgos y la determinación de los mismos, con objeto de poder prevenir riesgos y actuar más eficazmente cuando éstos se producen, gestionando situaciones catastróficas.

3.- OBJETO DEL CONTRATO

El presente contrato tiene por objeto la contratación de los trabajos de ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES EN DHGB Y DHCMA.

El conjunto de población beneficiada por las medidas de Prevención y Gestión de Catástrofes es de 2.302.035 personas. Por lo tanto la actuación propuesta no solo incrementa la seguridad de la población frente a un posible fallo de la infraestructura, así como todos sus escenarios previos, sino que dota de medios para poder hacer permitir convivir en esta situación con la necesaria explotación del embalse, mejorando así la eficiencia del mismo y permitiendo un ahorro de agua en estas situaciones.

4.- INSUFICIENCIA DE MEDIOS

A la vista de las particulares condiciones del Servicio, no solo desde el punto de vista de la seguridad hidráulica, sino también desde el punto de vista funcional, de manera que dichas infraestructuras puedan cumplir a plena satisfacción con los objetivos para los cuales fueron proyectadas y construidas, y de la alta especialización técnica requerida la Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio no dispone en estos momentos de los medios personales y materiales necesarios para llevar a cabo la realización del trabajo de referencia.

Para el desarrollo de los trabajos se requieren programas informáticos específicos de dimensionamiento, cálculo de estructuras, delineación de planos y establecimiento de planes de obra, programas que no están disponibles ni se tiene experiencia de uso en los mismos. Tampoco se dispone de laboratorio propio ni de personal explícitamente dedicado a dichas tareas. Igualmente se tienen carencias tanto de personal y medios instrumentales topográficos y geotécnicos.

Es por ello por lo que se considera adecuado acudir a la contratación pública en vez de ejecutar la prestación con los medios propios de la Administración.

5.- PRESUPUESTO

El presupuesto base de licitación para el ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES EN DHGB Y DHCMA, se eleva a la cantidad de SETECIENTOS

JUAN MARIA MARTI MASIP		28/12/2018	PÁGINA 5 / 15
VERIFICACIÓN	NJyGwtih912mtE50HT59APBbt4iRz6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

VEINTINUEVE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (729.899,61 euros), el cual se realizará en las anualidades 2019 y 2020.

Desglosado por lotes:

LOTES		PRESUPUESTO ESTIMADO	IMPORTE TOTAL IVA	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN
LOTE I	SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES EN DHGB	214.271,40 €	44.996,99 €	259.268,39 €
LOTE II	SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES EN DHCMA	388.951,50 €	81.679,82 €	470.631,32 €

PRESUPUESTOS PARCIALES LOTE I

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAP 1 REDACCIÓN DE PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES

1.1 PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES

CODIGO	MEDICIÓN	UNIDAD	RESUMEN	PREC UND	TOTAL
1.1.1	**7,00**	**UND**	**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES** CONSISTENTE EN LOS TRABAJOS DESCRITOS COMO TALES EN EL PLIEGO Y MEMORIA Y REALIZADO POR EL EQUIPO DESCRITO EN EL PRESENTE DOCUMENTO. PREVENCIÓN DE CATÁSTROFES * MEJORAS EN LA INSTRUMENTACIÓN EXISTENTE Y SU AUTOMATIZACIÓN * NUEVA INSTRUMENTACIÓN AUTOMATIZADA Y AYUDAS A LA DECISIÓN. ((SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE CATÁSTROFES) GESTIÓN DE CATÁSTROFES * SALA DE EMERGENCIA * SOFTWARE DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES E INCIDENCIAS (SOFTWARE DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES) * SISTEMAS DE AVISO A LA POBLACIÓN * SISTEMAS DE COMUNICACIÓN REDUNDANTES ENTRE LAS PRESAS-	21.840,00	152.880,00

C/ Marqués de Nervión, 40
41071 Sevilla
Teléf. 95 500 34 00 / 95 500 35 00

			CENTRO DE CONTROL DE CUENCA-PROTECCIÓN CIVIL		
				TOTAL 1.1	**152.880,00 7**
1.2	**PROYECTOS DE PREVENCIÓN DE CATÁSTROFES**				
1.2.1	**1,00**	**UND**	**PROYECTO DE PREVENCIÓN DE CATÁSTROFES** CONSISTENTE EN LOS TRABAJOS DESCRITOS COMO TALES EN EL PLIEGO Y MEMORIA Y REALIZADO POR EL EQUIPO DESCRITO EN EL PRESENTE DOCUMENTO. * MEJORAS EN LA INSTRUMENTACIÓN EXISTENTE Y SU AUTOMATIZACIÓN * NUEVA INSTRUMENTACIÓN AUTOMATIZADA Y AYUDAS A LA DECISIÓN. ((SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE CATÁSTROFES) * SISTEMAS DE COMUNICACIÓN REDUNDANTES ENTRE LAS PRESAS-CENTRO DE CONTROL DE CUENCA	12.530,00	12.530,00
				TOTAL 1.2	**12.530,00**
1.3	**PROYECTOS DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES**				
1.3.1	**1,00**	**UND**	**PROYECTO DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES** CONSISTENTE EN LOS TRABAJOS DESCRITOS COMO TALES EN EL PLIEGO Y MEMORIA Y REALIZADO POR EL EQUIPO DESCRITO EN EL PRESENTE DOCUMENTO. * SALA DE EMERGENCIA * SOFTWARE DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES E INCIDENCIAS (SOFTWARE DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES) * SISTEMAS DE AVISO A LA POBLACIÓN * SISTEMAS DE COMUNICACIÓN REDUNDANTES ENTRE LAS PRESAS-CENTRO DE CONTROL DE CUENCA-PROTECCIÓN CIVIL	14.650,00	14.650,00
				TOTAL 1.3	**14.650,00**
		CAP 1	REDACCIÓN DE PROYECTOS DE	**180.060,00**	

C/ Marqués de Nervión, 40
41071 Sevilla
Teléf. 95 500 34 00 / 95 500 35 00

PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES	
TOTAL PEM	**180.060,00**
GASTOS GENERALES 13 %	**23.407,80**
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	**10.803,60**
BASE DE LICITACIÓN	**214.271,40**
IVA 21%	**44.996,99**
TOTAL	**259.268,39**

PRESUPUESTOS PARCIALES LOTE II

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAP 1 REDACCIÓN DE PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES

1.1 PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES

CODIGO	MEDICIÓN	UNIDAD	RESUMEN	PREC UND	TOTAL
1.1.1	**12,00**	**UND**	**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES** CONSISTENTE EN LOS TRABAJOS DESCRITOS COMO TALES EN EL PLIEGO Y MEMORIA Y REALIZADO POR EL EQUIPO DESCRITO EN EL PRESENTE DOCUMENTO. PREVENCIÓN DE CATÁSTROFES * MEJORAS EN LA INSTRUMENTACIÓN EXISTENTE Y SU AUTOMATIZACIÓN * NUEVA INSTRUMENTACIÓN AUTOMATIZADA Y AYUDAS A LA DECISIÓN. ((SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE CATÁSTROFES) GESTIÓN DE CATÁSTROFES * SALA DE EMERGENCIA * SOFTWARE DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES E INCIDENCIAS (SOFTWARE DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES) * SISTEMAS DE AVISO A LA POBLACIÓN * SISTEMAS DE COMUNICACIÓN REDUNDANTES ENTRE LAS PRESAS-CENTRO DE CONTROL DE CUENCA-PROTECCIÓN CIVIL	21.840,00	262.080,00
				TOTAL 1.1	**262.080,00 7**

1.2 PROYECTOS DE PREVENCIÓN DE CATÁSTROFES

1.2.1	**4,00**	**UND**	**PROYECTO DE PREVENCIÓN DE CATÁSTROFES** CONSISTENTE EN LOS TRABAJOS DESCRITOS COMO TALES EN EL PLIEGO Y MEMORIA Y REALIZADO POR EL EQUIPO DESCRITO EN EL PRESENTE DOCUMENTO.	12.530,00	50.120,00

C/ Marqués de Nervión, 40
41071 Sevilla
Teléf. 95 500 34 00 / 95 500 35 00

			* MEJORAS EN LA INSTRUMENTACIÓN EXISTENTE Y SU AUTOMATIZACIÓN * NUEVA INSTRUMENTACIÓN AUTOMATIZADA Y AYUDAS A LA DECISIÓN. ((SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE CATÁSTROFES) * SISTEMAS DE COMUNICACIÓN REDUNDANTES ENTRE LAS PRESAS-CENTRO DE CONTROL DE CUENCA		
				TOTAL 1.2	**50.120,00**
1.3			**PROYECTOS DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES**		
1.3.1	**1,00**	**UND**	**PROYECTO DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES** CONSISTENTE EN LOS TRABAJOS DESCRITOS COMO TALES EN EL PLIEGO Y MEMORIA Y REALIZADO POR EL EQUIPO DESCRITO EN EL PRESENTE DOCUMENTO. * SALA DE EMERGENCIA * SOFTWARE DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES E INCIDENCIAS (SOFTWARE DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES) * SISTEMAS DE AVISO A LA POBLACIÓN * SISTEMAS DE COMUNICACIÓN REDUNDANTES ENTRE LAS PRESAS-CENTRO DE CONTROL DE CUENCA-PROTECCIÓN CIVIL	14.650,00	14.650,00
				TOTAL 1.3	**14.650,00**

CAP 1	REDACCIÓN DE PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES	**326.850,00**
	TOTAL PEM	**326.850,00**
	GASTOS GENERALES 13 %	**42.490,50**
	BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	**19.611,00**
	BASE DE LICITACIÓN	**388.951,50**
	IVA 21%	**81.679,82**
	TOTAL	**470.631,32**

Para la determinación del presupuesto se han tomado como base las tarifas unitarias de aplicación a la Administración General del Estado en diferentes convenios de colaboración, tales como el convenio de colaboración ADIF-INECO de febrero de 2016, el Convenio colectivo del sector de empresas de ingeniería y oficinas de estudios técnicos de enero de 2017, las tarifas AMAYA de 6 de Julio de 2018, además de los precios de mercado de los trabajos objeto del contrato obtenidos de las ofertas presentadas por diferentes empresas del sector especializadas en la materia para la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y los distintos Organismos de Cuenca en materia de seguridad de grandes presas. Dichos precios son la suma de gastos de personal y gastos varios tales como manutención, estancia, viajes y

JUAN MARIA MARTI MASIP		28/12/2018	PÁGINA 9 / 15
VERIFICACIÓN	NJyGwtih912mtE50HT59APBbt4iRz6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

vehículos, así como gastos, medios materiales y trabajos externos adicionales que son necesarios para la prestación del contrato con la solvencia requerida en el PPTP y PCAP.

Los costes salariales estimados a partir del convenio salarial de referencia se han tomado siguiendo criterios de igualdad por razón de género, evitando diferenciación alguna en las retribuciones de hombres y mujeres que pudiera reflejarse en las ofertas de las empresas licitadoras.

Los costes de las diferentes categorías profesionales (tarifas AMAYA de 6 de julio de 2018) es el siguiente:

- ud. Técnico especialista senior: 30,59 €/h
- ud. Técnico especialista: 27,25 €/h
- ud. Supervisor o encargado cualificado: 22,34 €/h
- ud. Topógrafo: 28,96 €/h

- ud. Delineante: 20,33 €/h

Los costes indirectos son los correspondientes a manutención, telefonía, equipos informáticos, locomoción e instalación y mobiliario de oficinas:
- ud. manutención: 40´82 €/mes
- ud. telefonía: 1,49 €/día
- ud. equipo informático: 42,66 €/mes
- ud. oficinas:
    - Instalaciones: 750 €/mes
    - Mobiliario: 900 €
- ud. locomoción: 37,59 €/día

Estos precios están incluidos en cada partida, suponiendo un 6 % del PEM.

6.- FINANCIACIÓN Y ANUALIDADES

El presente expediente se encuentra cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) en un 80%, al tener por objeto una actuación elegible dentro del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020, O.E. 5.1.1. Se trata de una inversión que va a ser titularidad de la administración de la Junta de Andalucía, destinada al uso general, no para ceder a un tercero.

Anualidades:

2019: 656.909,65 EUR.

2020: 72.989,96 EUR.

Partida presupuestaria: 2000178141 G/51D/61700/00 A1511087M8 2017000113

7.-PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución para la asistencia técnica para la redacción de los proyectos de prevención y gestión de catástrofes en DHGB Y DHCMA será de 10 meses cada lote, desde la firma de éste.

JUAN MARIA MARTI MASIP		28/12/2018	PÁGINA 10 / 15
VERIFICACIÓN	NJyGwtih912mtE50HT59APBbt4iRz6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

8.- LOTES

Los trabajos de ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES EN DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE GUADALETE-BARBATE Y DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS se pueden dividir en 2 lotes claramente diferenciados:

LOTE I: SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE GUADALETE-BARBATE.

LOTE II: SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS.

Todos los trabajos del presente Servicio se imputan con cargo al Capítulo VI Inversiones Reales de los Presupuestos de la Junta de Andalucía, en virtud de lo dispuesto en la Orden de 3 de julio de 2012, por la que se establecen los códigos y definiciones de la clasificación económica del estado de gastos.

En el caso de todos los Lotes se incluye el inmovilizado inmaterial que constituye una fuente de riqueza y conocimiento para la Administración Autonómica, estudios y trabajos técnicos aplicables a proyectos de inversión de mantenimiento. Se trata en cualquier caso de herramientas de gestión que cumplen las características de permanencia en el tiempo y utilización en la producción de bienes o servicios o constituyen una fuente de recursos para la Junta de Andalucía, para cumplimiento de la Normativa vigente en materia de Seguridad de Presas.

9. SUBCONTRATACIÓN

(Art. 215 Ley 9/17)

Todos los trabajos deben ser ejecutados directamente por la persona contratista salvo el estudio acústico, el estudio de comunicaciones y la automatización de la auscultación, que pueden ser subcontratados.

La actuación es de una gran especialización ya que los sistemas de prevención y gestión de catástrofes son fundamentales como ayuda a la decisión y modernización y mejora de las infraestructuras, para mantener no solo la integridad y seguridad de la presa en condiciones no ordinarias, sino también permitir su explotación y mejorar la eficiencia en dichas ocasiones, en las cuales tradicionalmente, sin contar con estos medios y planificación, se produce habitualmente el vaciado preventivo, total o parcial del embalse, con la lógica pérdida de recursos hídricos que podría verse evitada o reducida, de contar con los medios previstos en el Proyecto de Prevención y Gestión de Catástrofes. Así, se incrementa el conocimiento de las presas para la rápida identificación de riesgos y la determinación de los mismos, con objeto de poder prevenir riesgos y actuar más eficazmente cuando éstos se producen, gestionando situaciones catastróficas.

10.- JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN ADOPTADO EN EL PCAP

En el presente expediente se ha elegido como procedimiento de adjudicación el procedimiento abierto, al tratarse del procedimiento ordinario de adjudicación, de acuerdo con lo establecido en el artículo 131.2 Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, y no existir motivo que justifique la restricción de la concurrencia en atención de la solvencia de las empresas licitadoras y no encontrarse en alguno de los supuestos tasados previstos por la ley para que pudiera procederse a la tramitación de otro tipo de procedimiento, como el procedimiento negociado, el diálogo competitivo o el concurso de proyectos.

11. REQUISITOS DE SOLVENCIA

(Art. 116.4 c) Ley 9/17)

Atendiendo al objeto del contrato, SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES EN DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE GUADALETE-BARBATE Y DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS, se consideran proporcionales y vinculados los requisitos exigidos, de forma que se promueve la concurrencia y simultáneamente se garantiza la ejecución del contrato.

Se exige como solvencia económica y financiera una declaración relativa a la cifra anual de negocios, de la persona licitadora o candidata que, referido al año de mayor volumen de negocio de los tres últimos concluidos deberá ser al menos una vez y media el valor estimado del contrato cuando su duración no sea superior a un año, y al menos una vez y media el valor anual medio del contrato si su duración es superior a un año.

Se exige como solvencia técnica una relación de los principales servicios realizados de igual o similar naturaleza que los que constituyen el objeto del contrato, atendiendo a tal efecto al sistema establecido en el anexo I del PCAP, indicando su importe, fechas y destinatario público o privado de los mismos, acompañada de los documentos acreditativos correspondientes.

Se exige que el importe anual acumulado sin incluir impuestos en el año de mayor ejecución sea igual o superior al 100 % del valor estimado del contrato o de su anualidad media si esta es inferior al valor estimado del contrato, en servicios de igual o similar naturaleza que los que constituyen el objeto del contrato.

Atendiendo a la complejidad técnica del contrato, es determinante la concreción de los medios personales o materiales necesarios para la ejecución del mismo, por lo que procede exigir un compromiso de dedicación de los medios personales suficientes para la ejecución del servicio, de manera que se requiere que, entre el personal destinado a la ejecución del servicio, se disponga del personal técnico que se relaciona a continuación, con los requisitos que se indican, y que deberá estar asignado con carácter permanente al contrato, con la aceptación expresa por parte del técnico responsable del contrato.

Se exige que como mínimo se cuente con un titulado/a superior INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS o equivalente, o máster, con un mínimo de 20 años de experiencia profesional en dirección de obra de grandes presas, contratos de mantenimiento de grandes presas, contratos de redacción de documentación relativa a la seguridad de grandes presas y redacciones de proyectos de grandes presas, y un titulado/a superior INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS o equivalente o titulado/a medio o grado INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS o equivalente, con más de 5 años de experiencia en dirección de obra de grandes presas, contratos de mantenimiento de grandes presas, contratos de redacción de documentación relativa a la seguridad de grandes presas y redacciones de proyectos de grandes presas.(La definición de "grandes presas" viene recogida en el artículo 3.1 del Reglamento Técnico sobre seguridad de presas y embalses, aprobado por Orden de de 12 de marzo de 1996 del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.)

La actuación es de una gran especialización, y por ello se exige una experiencia tan alta, al menos para el responsable de dirigir la actuación. Las actuaciones recogidas en los proyectos de prevención y gestión de catástrofes evitan problemas de seguridad en las infraestructuras, y caso de producirse establecen la organización de los recursos humanos y materiales necesarios para el control de los factores de riesgo que pueden comprometer la seguridad de la presa y para facilitar la puesta en disposición preventiva de estos servicios y recursos que han de intervenir para la protección de la población en caso de rotura o avería grave de la presa, mediante los sistemas de información, alerta y alarma establecidos en el mismo, y así posibilitar que la población potencialmente afectada adopte las oportunas medidas de autoprotección.cuyo mantenimiento recae sobre esta Dirección General. Estos problemas pueden llevar a que se ocasionen daños graves a terceros, incumplimientos de las Normas de Explotación y la Normativa vigente de aplicación a este respecto expuesta en el PPTP, incluso afecciones a la estabilidad, con el grave riesgo que supondría una rotura y las inundaciones y catástrofes potenciales.

La construcción de una gran presa (la definición de gran presa viene recogida en el artículo 3,1 del Reglamento Técnico de Seguridad de Presas y Embalses, Orden 12 de marzo de 1996) dura hasta 10 años, con un mínimo de 5 entre la construcción y el fin del programa de puesta en carga. Un ingeniero presista, en 20 años de experiencia, ha dirigido al menos dos obras completas de construcción de una gran presa, abordando todas sus fases (desvío del rio, excavación del cimiento, impermeabilización, drenaje, áridos para hormigones o para zonificación del cuerpo de presa, construcción de bloques o tongadas, auscultación, camino de acceso, implantación del Plan de emergencia, puesta en carga, órganos de desagüe, etc.). Otra cuestión es la tipología. No es lo mismo realizar una pantalla de impermeabilización y la auscultación en una presa de hormigón bóveda o gravedad, como es el caso, que en una presa de materiales sueltos con núcleo de arcilla o de pantalla (asfáltica, hormigón). El proceso constructivo, la disipación de presiones intersticiales, la instrumentación, etc., difieren de forma notable. Se estima pues que en esos 20 años el presista ha proyectado y/o dirigido al menos una presa de esta tipología.

Así, este centro directivo, que tiene las competencias en inspección, vigilancia y seguridad de presas, considera para esta tipología de obra es requisito mínimo la experiencia de 20 años del responsable del contrato por las razones expuestas. Se trata de un criterio técnico e ingenieril exclusivamente, cara a contar con profesionales a cargo del contrato con contrastada solvencia técnica. Cualquier opinión en contra de este criterio y su flexibilizacion supone un riesgo inasumible por este centro directivo, suponiendo potencial riesgo a terceros (personas, bienes e inmuebles), como se exponía en la justificación inicial

12. RÉGIMEN DE GARANTÍAS

(Arts. 106 y 107 Ley 9/17)

Se establece garantía definitiva del 5% del precio final ofertado excluido el IVA.

13.- JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN ADOPTADOS EN EL PCAP

A la vista de las particulares condiciones del Servicio, no solo desde el punto de vista de la seguridad hidráulica, sino también desde el punto de vista funcional, de manera que dichas infraestructuras puedan cumplir a plena satisfacción con los objetivos para los cuales fueron proyectadas y construidas, y de la alta especialización técnica requerida, se considera adecuado como criterio de valoración de las ofertas, además del precio, criterios técnicos vinculados al objeto del contrato.

Recordar por un lado, que la responsabilidad de la seguridad, inspección y vigilancia de presas, y del cumplimiento de las normas de seguridad vigentes, recae sobre el titular de las mismas, y que además un fallo de estas, en lugares sensibles, podría producir unos daños extremadamente graves llegando incluso a colapsar al actividad agrícola e industrial de la zona en cuestión y a desabastecer de agua potable a la población, riesgo para vidas humanas, etc.

En el ANEXO XI del PCAP se concretan los criterios de adjudicación, si bien, se enumeran a continuación junto a su justificación.

Justificación de los aspectos técnicos a valorar mediante juicio de valor:

1. Informe que exponga exhaustivamente la metodología y características técnicas que el licitador se propone seguir en el desarrollo de la prestación. Tanto desde el punto de vista funcional como desde el punto de vista de la seguridad hidráulica, de manera que las infraestructuras de DHGB y DHCMA puedan cumplir a plena satisfacción con los objetivos para los cuales han sido proyectadas y dando cumplimiento a las normas de seguridad vigentes, y de la alta especialización técnica requerida, se considera adecuado como criterio de valoración de las ofertas la metodología y características técnicas a seguir en el desarrollo de la prestación.

JUAN MARIA MARTI MASIP		28/12/2018	PÁGINA 13 / 15
VERIFICACIÓN	NJyGwtih912mtE50HT59APBbt4iRz6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

2.- Medios materiales y personales.
La actuación es de una gran especialización ya que los sistemas de prevención y gestión de catástrofes son fundamentales como ayuda a la decisión y modernización y mejora de las infraestructuras, para mantener no solo la integridad y seguridad de la presa en condiciones no ordinarias, sino también permitir su explotación y mejorar la eficiencia en dichas ocasiones, en las cuales tradicionalmente, sin contar con estos medios y planificación, se produce habitualmente el vaciado preventivo, total o parcial del embalse, con la lógica pérdida de recursos hídricos que podría verse evitada o reducida, de contar con los medios previstos en el Proyecto de Prevención y Gestión de Catástrofes. Así, se incrementa el conocimiento de las presas para la rápida identificación de riesgos y la determinación de los mismos, con objeto de poder prevenir riesgos y actuar más eficazmente cuando éstos se producen, gestionando situaciones catastróficas. Por todo ello, un incremento de dichas características sobre las exigidas supone una mayor calidad de la actuación, lo que repercute en el mayor aseguramiento de las condiciones de seguridad y en el cumplimiento de la Normativa Vigente.

3.- Memoria en la que se recogerá la justificación detallada en las previsiones de toda índole que han sido consideradas para cumplir los trabajos o servicios ofertados con referencia expresa a las prestaciones a realizar desde el punto de vista técnico y funcional en concordancia con el programa de trabajo propuesto por el licitador, de la que se deduzcan conocimientos suficientes de las circunstancias de todo tipo que concurren a la ejecución de la prestación, incluyendo conocimiento de los sistemas de explotación de las dos demarcaciones hidrográficas afectadas. Las comunicaciones deberán adaptarse a la red corporativa de la Junta de andalucía. El contenido de la Memoria desarrollada muestra su grado de adecuación al objeto del contrato, y su alcance, el grado de conocimiento de las circunstancias específicas, técnicas, económicas y relativas a la seguridad que concurren en las actuaciones proyectadas, lo que repercute directamente en la obtención de una adecuada relación calidad-precio. El mayor conocimiento de las presas repercute en la rápida identificación de riesgos y la determinación de los mismos, con objeto de poder prevenir riesgos y actuar más eficazmente cuando éstos se producen, gestionando situaciones catastróficas. Para lograr la mejor combinación de los recursos, el proceso se divide en actividades. Estas a su vez indicarán requerimientos de los recursos. Para la identificación de todas las tareas o actividades asociadas al proyecto y sus interrelaciones, estableciendo las secuencias de desarrollo óptimas, es imprescindible un conocimiento profundo del objeto del contrato, lo que repercute directamente en el plazo, el resultado económico y la calidad.

4.- Mejoras. Las mejoras previstas contemplan la posibilidad de que el licitador, más allá de los medios personales y auxiliares que vaya a adscribir al contrato, realice específicamente y sin coste para la administración:

a. Aumento de cobertura acústica de las sirenas sobre la exigida en la Directriz Básica de Protección Civil; aumento de la redundancia con tercer canal de comunicaciones, mejoras en la comunicación con Protección Civil y definición de señales que se transmiten; aumento de autonomía de los sistemas de alimentación ininterrumpida, protección de los equipos y software frente picos de sobretensión por tormentas y otros.

b. Integración de señales de auscultación en el SAIH Hidrosur, integración de señales de Plan de Emergencias en el SAIH Hidrosur para envío a Protección Civil, compatibilidad de los Software a instalar y su integración con el gestor de vigilancia de presas de la Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua.

c. Incorporación de equipos de auscultación topográfica, hidráulica y térmica, fibra óptica, cuadros de protección, tipo baterías SAI, aumento de canalizaciones para reserva por roedores, Software de Prevención de Catástrofes con ayuda a la decisión; Software de Gestión de Catástrofes con ayuda a la decisión.

Justificación de los aspectos técnicos a valorar mediante aplicación de fórmulas:

C/ Marqués de Nervión, 40
41071 Sevilla
Teléf. 95 500 34 00 / 95 500 35 00

Se establece como criterio de adjudicación ponderable de forma automática el correspondiente a la valoración de la proposición económica que trata de valorar las ofertas económicas teniendo como referencia el precio real de mercado, entendiendo que dicho precio de mercado se ajusta más a la media de las ofertas presentadas.

La fórmula de valoración de la oferta económica tiene dos objetivos: trata de corregir las bajas excesivas respecto a los precios de mercado, y prima desde el punto de vista económico aquellas ofertas que se encuentran más ajustadas al valor de mercado, a través de esta fórmula se priman las ofertas que se encuentran situadas en un 5% en torno a la media de las ofertas. Intentando obtener la mejor relación calidad precio. Por ello se establece un Presupuesto de referencia que se obtiene sumando un cinco por ciento del presupuesto de licitación al presupuesto medio: Pref = Pmed + 0,05 x PL.

14. COMITÉ DE EXPERTOS.

El comité de expertos estará conformado por:

Director del Sistema de Explotación Guadalete.
Jefe del Departamento de Mantenimiento y Conservación del Sistema de Explotación Tinto, Odiel, Piedras
Asesor técnico del Sistema de Explotación Barbate.

15. CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN

(Arts. 116.4 c) y 202 Ley 9/17)

Garantizar la seguridad y la protección de la salud en el lugar de trabajo y el cumplimiento de los convenios colectivos sectoriales y territoriales aplicables.

Cumplimiento del pago de los salarios del personal adscrito al contrato. "El órgano de contratación podrá comprobar el estricto cumplimiento de los pagos que la persona contratista ha de hacer a los trabajadores que participan en la ejecución del contrato. A tal efecto, se establece la siguiente condición especial de ejecución con el carácter de esencial, cuyo incumplimiento, será causa de resolución del contrato:
- El adjudicatario deberá estar al corriente de pago de las nóminas del personal que participe en la ejecución del contrato. Se considerará que se incumple la citada condición cuando se produzca un retraso o impago en el abono de las nóminas en más de dos meses. A tal efecto, la Administración podrá exigir, junto a la factura mensual el envío de certificación acreditativa de que el contratista se encuentra al corriente en el pago de las nóminas de los trabajadores que ejecuten el contrato, emitida por el representante legal de la empresa"

Esta condición está vinculada al objeto del contrato, no es discriminatoria y es compatible con el derecho comunitario.

EL SUBDIRECTOR DE EXPLOTACIÓN DEL AGUA

C/ Marqués de Nervión, 40
41071 Sevilla
Teléf. 95 500 34 00 / 95 500 35 00

Anejo nº 2.
Ficha técnica

ANEJO Nº 2.- FICHA TÉCNICA

ÍNDICE

1. Situación de la presa 1

2. Características de la cuenca 1

3. Características del embalse 1

4. Cuerpo de presa 2

5. Aliviadero 3

6. Desagües de medio fondo 4

7. Desagües de fondo 4

8. Tomas 5

9. Obras principales incluidas en el Proyecto 7

9.1. Mejora, automatización de la auscultación e integración en el sistema de prevención de catástrofes de la presa 7

9.2. Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa 10

9.3. Integración en el Sistema General de la DHCMA 11

9.4. Actuaciones complementarias 11

10. Plazo de ejecución 12

11. Presupuesto 12

1. Situación de la presa

Provincia	Málaga
Término municipal	Marbella
Demarcación hidrográfica	Cuencas Mediterráneas Andaluzas
Titular	Junta de Andalucía
Río	Verde
Hoja 1/50.000 del IGN	1.065 Marbella
Coordenadas UTM (huso 30)	X = 324.474; Y = 4.045.138

2. Características de la cuenca

Superficie de la cuenca	143,00 km^2
Precipitación media anual	716 mm
Aportación media anual	72,6 hm^3
Caudal de la avenida de T = 100 años	812 m^3/s
Caudal de la avenida de T = 500 años	1.276 m^3/s
Caudal de la avenida de T = 1.000 años	1.489 m^3/s
Caudal de la avenida de T = 5.000 años	1.900 m^3/s

3. Características del embalse

Cota Nivel Máximo Normal (NMN)	104,90 m.s.n.m.
Cota Nivel de Avenida de Proyecto (NAP)	104,90 m.s.n.m.
Cota Nivel de Avenida Extrema (NAE)	106,55 m.s.n.m.

Capacidad del embalse (cota NMN 104,90)	62,09 hm^3
Capacidad del embalse (cota NAE 106,55)	65,37 hm^3
Capacidad útil	56,90 hm^3
Superficie del vaso (cota NMN: 104,90).....	214,93 ha
Superficie del vaso (cota NAE: 106,55)	221,39 ha
Cota mínima de explotación.....	61,50 m.s.n.m.
Geología del vaso	Peridotitas, leucogranitos, gneises glandulares, pizarras y grauvacas.

4. Cuerpo de presa

Tipo	Gravedad
Material	Hormigón
Planta	Quebrada
Altura sobre el cauce	70,05 m
Altura sobre cimientos.....	89,55 m
Cota de coronación	106,55 m.s.n.m.
Longitud de coronación.....	255 m
Anchura de coronación	8,50 m
Talud de aguas arriba.....	0,05 H/1 V
Talud de aguas abajo.....	0,75 H/1 V
Galerías longitudinales.....	5 a las cotas 93,20; 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.

5. Aliviadero

Ubicación.....	Centrado en el cuerpo de presa (bloques 0 y 2)
Tipo	Compuertas Taintor
Perfil del labio.....	Creager
Planta embocadura	Recta
Número de vanos	3
Anchura de los vanos.....	7,33 m
Altura de las compuertas.....	5,40 m
Longitud libre total	22,00 m
Cota del labio	99,50 m.s.n.m.
Anchura de las pilas intermedias	3,00 m
Longitud canal de descarga	75,00 m
Anchura canal de descarga.....	28,00 m
Disipación de energía.....	Cuenco amortiguador
Longitud cuenco	9,00 m
Cota cuenco	24,50 m.s.n.m.
Capacidad a cota de NAP (cota 104,90 m.s.n.m.)	531,1 m^3/s
Capacidad a cota de NAE (cota 106,55 m.s.n.m.)	791,8 m^3/s

6. Desagües de medio fondo

Ubicación	Zona central (bloques 0 y 2)
Conductos	2 rectangulares 2,5 x 1,6 m
Tipo de tubería	Metálica
Longitud total de la conducción.....	27,675 m
Válvulas de seguridad.....	1 compuerta Bureau por conducto
Válvulas de regulación	1 compuerta Taintor por conducto
Cota eje en embocadura.....	68,00 m.s.n.m.
Capacidad total a cota de NMN (cota 104,90 m.s.n.m.)	134,07 m^3/s

7. Desagües de fondo

Ubicación	Zona central (bloques 0 y 2)
Conductos	2 circulares Ø 1000
Tipo de tubería	Metálica
Longitud total de la conducción.....	43,80 m
Válvulas de seguridad.....	1 compuerta tipo ARO por conducto
Válvulas de regulación	1 compuerta tipo ARO por conducto
Cota eje en embocadura.....	46,50 m.s.n.m.
Capacidad total a cota de NMN (cota 104,90 m.s.n.m.)	32,06 m^3/s

8. Tomas

Toma superior

Ubicación.....	Estribo izquierdo (bloque 14)
Número de conductos	1
Sección.....	Cuadrada 1,0 x 1,0 m^2
Cota eje en embocadura	91,50 m.s.n.m.
Válvula.....	1 compuerta Bureau
Capacidad a cota de NMN (cota 104,90 m.s.n.m.)	6,27 m^3/s

Toma intermedia

Ubicación.....	Estribo izquierdo (bloque 14)
Número de conductos	1
Sección.....	Cuadrada 1,0 x 1,0 m^2
Cota eje en embocadura	76,50 m.s.n.m.
Válvula.....	1 compuerta Bureau
Capacidad a cota de NMN (cota 104,90 m.s.n.m.)	6,27 m^3/s

Toma inferior

Ubicación.....	Estribo izquierdo (bloque 10)
Número de conductos	1
Sección.....	Cuadrada 1,0 x 1,0 m^2

Cota eje en embocadura.....	61,50 m.s.n.m.
Válvula de regulación.....	1 compuerta Bureau
Válvula de seguridad.....	1 compuerta Bureau
Capacidad a cota de NMN (cota 104,90 m.s.n.m.)	5,61 m^3/s

9. Obras principales incluidas en el Proyecto

9.1. Mejora, automatización de la auscultación e integración en el sistema de prevención de catástrofes de la presa

Se proyecta la mejora de la auscultación de la presa (revisión, puesta en servicio, sustitución o complementación de los equipos existentes), su automatización para la toma, envío de señales y registro, y su integración en el sistema de prevención de catástrofes, con señal en tiempo real tanto en el Centro de Control de Presa como en el Centro de Control de Cuenca de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, con el objetivo de facilitar la identificación temprana de riesgos y la toma de decisiones en la explotación.

A continuación se relaciona el equipo de auscultación actualmente instalado en la presa de La Concepción:

- Datos meteorológicos
    - Estación meteorológica ubicada en el poblado de presa, dispone de pluviómetro, termómetro y barómetro.
    - Estación meteorológica de la red SAIH Hidrosur, dotada de pluviógrafo y termómetro
- Control del nivel de embalse
    - 1 escala de lectura manual, instalada en el paramento de aguas arriba de la presa, en las inmediaciones de la aleta izquierda del aliviadero.
    - 1 sensor de ultrasonidos, instalado en el paramento de aguas arriba, junto a la aleta derecha del aliviadero.
    - 1 balanza hidráulica tipo Rittmeyer, perteneciente al SAIH Hidrosur, conectada al desagüe de fondo.
- Control de filtraciones
    - Aforos manuales con frecuencia semanal en 8 puntos de control ubicados en las galerías longitudinales en los siguientes puntos:

GALERÍA	JUNTA DE BLOQUES	
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA
Cota 93,20 m.s.n.m.	18-20	9-11
Cota 78,20 m.s.n.m.	16-18	7-9
Cota 63,20 m.s.n.m.	10-12	5-7
Cota 48,20 m.s.n.m.	6-8	13

- Control de movimientos (frecuencia de medida semanal)
  - 5 péndulos directos con la siguiente ubicación:
    - Bloque 10 (margen derecha), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20 y 48,20 m.s.n.m.
    - Bloque 2 (zona central), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.
    - Bloque 1 (zona central), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.
    - Bloque 3 (margen izquierda), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.
    - Bloque 5 (margen izquierda), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20 y 63,20 m.s.n.m.
  - 3 péndulos inversos con la siguiente ubicación:
    - Bloque 5 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 48,20 m.s.n.m.
    - Bloque 7 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 63,20 m.s.n.m.
    - Bloque 9 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 78,20 m.s.n.m.
  - 11 medidores de juntas en las 4 galerías superiores:
    - 1 en la galería 93,20 entre los bloques 7 y 9
    - 2 en la galería 78,20 en las juntas 5-7 y 10-12

- 6 en la galería 63,20 de los cuales uno está en la junta 3-5 y otros cinco en las juntas entre los bloques 0 a 10
- 2 en la galería 48,20 en las juntas entre los bloques 0, 1 y 3.

El estado de operatividad de estos equipos varía, por lo que es necesario realizar las siguientes labores complementarias:

- Revisión completa de los 8 péndulos instalados en la presa, incluyendo la comprobación del estado de los empotramientos, hilos y sistemas de anclaje, la sustitución de las planchetas de lectura y de los flotadores y la instalación de telecoordinómetros ópticos para lectura automática de las mediciones.
- Revisión completa del resto de los aparatos de auscultación existentes en la presa, comprendiendo la comprobación de su funcionamiento y su calibración.
- Instalación de 34 piezómetros de cuerda vibrante para el control de subpresiones en el cimiento, distribuidos como sigue:
    - 19 (uno por bloque de presa) mediante taladros con una inclinación de 5º hacia aguas abajo, ejecutados desde las galerías longitudinales. En cada bloque se instalará un piezómetro a 1,5 m de profundidad del contacto presa-cimiento
    - 8 en los 4 bloques adyacentes al aliviadero (bloques 1, 3, 4 y 6), mediante taladros ejecutados desde el paramento de aguas abajo de la presa (2 por bloque) con inclinaciones de 30º hacia aguas arriba y vertical.
    - 7 en los bloques 5, 7, 8, 9, 10, 12 y 16 (uno por bloque), mediante taladros ejecutados desde el pie de presa con una inclinación de 45º hacia aguas arriba.
- Instalación de 4 piezómetros de medida automática en las laderas de aguas abajo de la cerrada cementados en función de la profundidad de los paquetes de roca.
- Suministro de los equipos de lectura de los piezómetros de cuerda vibrante.
- Instalación de 8 aforadores Thompson de acero inoxidable con ultrasonidos en los puntos de aforo de las galerías longitudinales para la medida automatizada de las filtraciones, revisando el estado de las canaletas y procediendo a su limpieza si fuese necesario.

- Instalación de sensores de posición de las válvulas de los desagües de medio fondo (2 compuertas Bureau y 2 compuertas Taintor de 2,50 x 1,60 m), del desagüe de fondo (4 compuertas tipo ARO Ø1.000), y tomas (4 compuertas Bureau de 1,00 x 1,00 m).

- Instalación de 19 bases conjuntas para colimación y nivelación en la coronación de presa, y de 3 nuevos pilares de observación en las márgenes.

- Instalación de 66 medidores tridimensionales en las juntas transversales de las galerías longitudinales para el control de los movimientos entre bloques de la presa, con posibilidad de toma automática de lecturas. Los 11 medidores de junta actualmente instalados se mantendrán en funcionamiento durante un período de tiempo suficiente para calibrar adecuadamente las mediciones de los nuevos aparatos.

- Rehabilitación completa de la red, cuadros y unidades de adquisición de datos.

- Automatización de toda la instrumentación, tanto existente como nueva, de la presa con señal en tiempo real en Centro de Control de Presa (sala de emergencia) y en el Centro del Control de Cuenca de DHCMA (ubicado en Málaga).

9.2. Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa

Es la implantación del Plan de Emergencia, que incluye:

- Sala de Emergencia.

- Sistema de Aviso a la Población (red de sirenas).

- Un sistema de comunicaciones redundante entre la presa, el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA, el Sistema de Aviso a la Población y los organismos implicados en la gestión de la emergencia.

- Medios de apoyo a la inspección y alimentación redundante de energía eléctrica como son: iluminación portátil, bomba de achique, transceptores portátiles y un grupo electrógeno.

- Formación del personal y divulgación del Plan de Emergencia.

9.3. Integración en el Sistema General de la DHCMA

El Centro de Control de Cuenca de la DHCMA albergará el Sistema General de Prevención y Gestión de Catástrofes de la DHCMA, en el que está previsto que se integren todas las presas de la Demarcación.

Este centro tendrá una funcionalidad idéntica a la que se pueda tener en el Centro de Control de Presa (Sala de Emergencia). Su objetivo es dar respaldo a las instalaciones de la presa (pudiendo incluso asumir su función si fuera necesario) y facilitar, en el día a día, la revisión de datos y alarmas.

Para ello en este proyecto se incluyen los trabajos de integración y configuración del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa de La Concepción en el Sistema General de la DHCMA.

9.4. Actuaciones complementarias

De manera complementaria a la implantación del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes se incluyen en el proyecto las siguientes actuaciones:

- Renovación de la red de drenaje de la presa, realizando previamente una revisión completa de la misma para acometer posteriormente las actuaciones que fuesen necesarias, una vez que se diagnostique su estado real.
- Mejora de la seguridad del camino de acceso a la presa, de 980 m de longitud.
- Realización de una campaña geotécnica de investigación para determinar las características reales del cimiento de la presa y de los materiales. Esta campaña incluirá la ejecución de sondeos con tomas de muestras inalteradas y la realización de diversos ensayos.
- Comprobación del estado de la escollera de protección del cauce en el tramo inmediatamente aguas abajo del cuenco amortiguador. En el caso de que se apreciase pérdida de material se procederá a su reposición.
- Adecuación de las instalaciones eléctricas de baja tensión de la presa al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

10. Plazo de ejecución

Plazo de ejecución ..... 9 meses

11. Presupuesto

1.	PRESA DE LA CONCEPCIÓN	1.731.911,62 €
2.	CENTRO DE CONTROL DE CUENCA DE MÁLAGA	9.800,00 €
3.	GESTIÓN DE RESIDUOS	9.985,00 €
4.	SEGURIDAD Y SALUD	38.977,04 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....		**1.790.673,66** €
	13% Gastos generales.....	232.787,58 €
	6% Beneficio industrial.....	107.440,42 €
SUMA.....		**2.130.901,66** €
	21% IVA	447.489,35 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....		**2.578.391,01** €

Anejo nº 3.
Estudio de cobertura acústica

ANEJO Nº 3.- ESTUDIO DE COBERTURA ACÚSTICA

ÍNDICE

1. Objeto 1
2. Aclaraciones 4
3. Cálculos..... 4
3.1. Cálculo teórico de la atenuación acústica ISO9613 5
3.1.1. Atenuación por divergencia geométrica 6
3.1.2. Atenuación atmosférica..... 7
3.1.3. Atenuación debida al terreno 9
3.1.4. Atenuación miscelánea..... 11
3.1.5. Percepción sonora del oído humano..... 12
3.1.6. Error de cálculo..... 14
3.1.7. Cálculo de cobertura final 14
3.2. Cálculo de atenuación con la aplicación informática SOUNDPLAN 14
3.3. Percepción acústica..... 16
3.4. Metodología en el cálculo de la propagación acústica 19
3.4.1. Estudio teórico 19
3.4.2. Estudio en campo 20
3.4.3. Hipótesis y datos de entrada del modelo 20
3.4.4. Resultados definitivos 21
3.5. Cobertura acústica del sistema..... 22
3.5.1. Presa de La Concepción..... 22
3.5.1.1. Sirena nº 1 22
3.5.1.2. Sirena nº 2 23
3.5.1.3. Sirena nº 3 24
3.5.1.4. Sirena nº 4 25
3.5.1.5. Sirena nº 5 26
3.6. Puntos de afectación sin cubrir acústicamente 27

1. Objeto

El objeto del presente estudio es la realización de la “Simulación de Cobertura Acústica”, en esta simulación acústica se define el número de puntos de sirena necesarios para cubrir la zona de afección potencial por riesgo de rotura o avería grave de la Presa de La Concepción (Málaga).

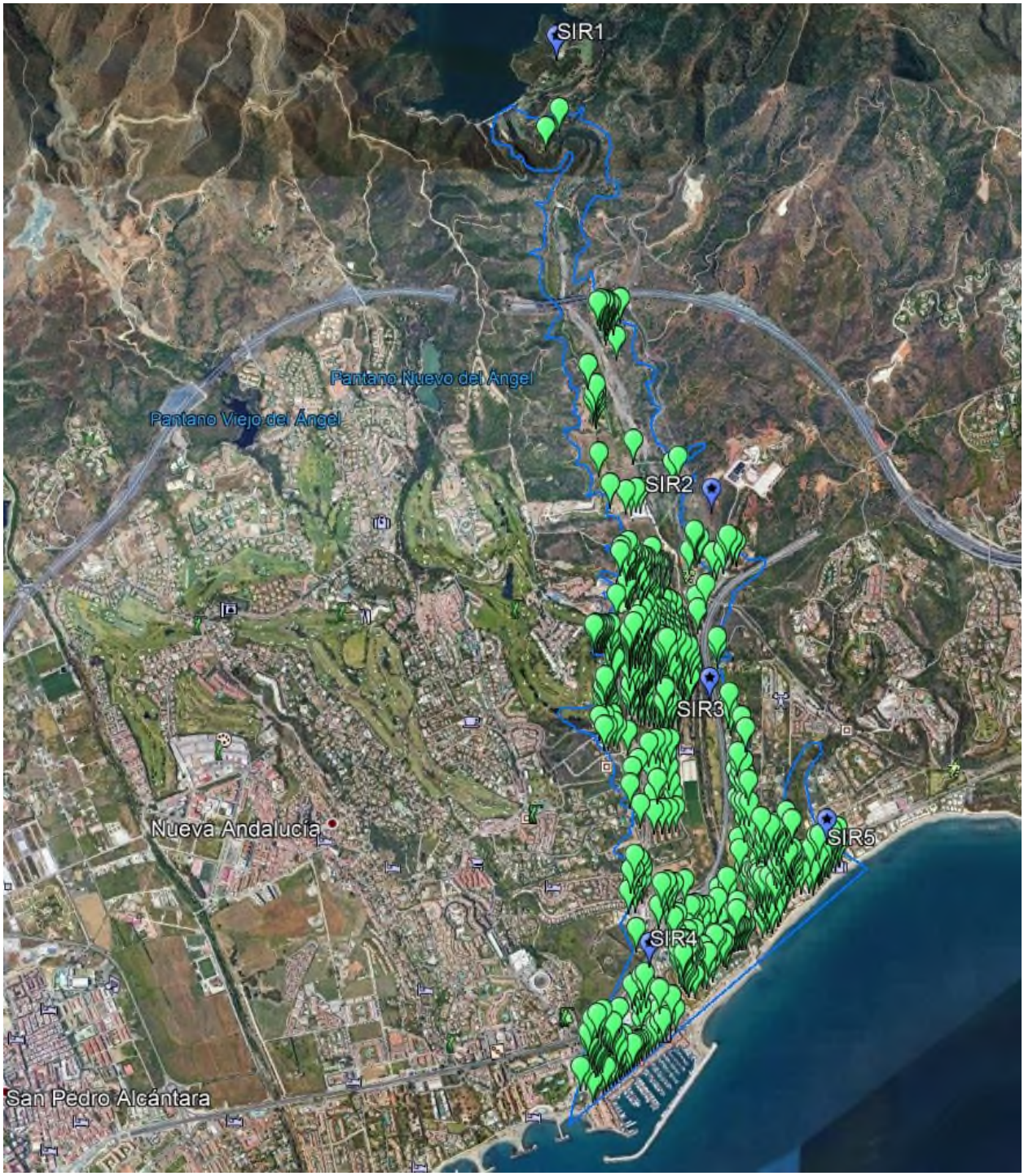
Para optimizar el número de sirenas y su potencia, se ha utilizado un software específico de cálculo de propagación de señales acústicas en el exterior, este software se basa en el estándar ISO 9613.

El estudio acústico se fundamenta en la utilización de sirenas electrónicas diseñadas específicamente para el aviso acústico a la población por riesgo de inundación. Este tipo de sirenas, permiten optimizar el espectro acústico y difundir la señal acústica en las zonas donde realmente es necesario (zonas o puntos de afectación).

Con el fin de facilitar la búsqueda de ubicaciones para los puntos de sirena, en esta propuesta se han tenido en cuenta el acceso y la titularidad de los terrenos, que deberán ser preferentemente de titularidad pública o bien del propio titular de las presas.

El objetivo básico para la realización de un estudio acústico del Sistema de Alerta a la Población es cumplir con la normativa vigente en la materia, que para cubrir las afecciones potenciales en la primera media hora exige 65 dB (zona rurales) y 75 dB (zona urbanas).

*Se ha marcado en azul la lámina de inundación en la primera media hora.



Ubicación propuesta para los puntos de sirena.

Afecciones potenciales en zona inundable en la primera media hora.

2. Aclaraciones

Hacer los cálculos manualmente, sería una tarea muy compleja, por la complejidad de los cálculos y de los factores externos que intervienen. Para agilizar estos estudios, se utiliza una herramienta software adecuada para el estudio de la atenuación de una fuente sonora al exterior teniendo en cuenta todos los factores externos que puedan influir en la propagación. Este software, se basa con un modelo teórico, en este caso con la ISO 9613-1 i 9613-2.

3. Cálculos

Con la finalidad de determinar la cobertura acústica de las sirenas, es necesario tener en cuenta las características de propagación de las ondas sonoras en el entorno geográfico que se desea cubrir, así como el nivel sonoro ambiental y el nivel máximo de presión acústico permitido para el entorno. Otro factor importante es el meteorológico (vientos dominantes, temperatura, humedad, etc.).

La señal acústica de un foco puntual se atenúa proporcionalmente el cuadrado de la distancia, es decir, al duplicar la distancia se divide por cuatro la intensidad sonora. Utilizando la escala logarítmica supone que la señal sonora se reduce en 6 dB. Además de la atenuación por la dispersión espacial de la energía, existen otros factores que influyen en las características de propagación de la señal, tal como la absorción atmosférica, del terreno, de los edificios y las ondas reflectadas.

Como norma se establece el área de cobertura aquella en que la señal de alerta supera en 10 decibelios (dB) el ruido ambiente. De esta manera, el sonido tiene un nivel suficiente para ser percibido de forma clara por los individuos como una señal para prestar atención. Subjetivamente un aumento de 10 dB se percibe como una señal el doble de intensa que el ruido ambiente o de conversación.

El nivel de ruido ambiente varia si la zona es industrial, urbana o rural. En zonas urbanas se considera un ruido ambiente de unos 60 dBA, por el que la señal de aviso acústico tendría que llegar a los 70-75 dBA. En una zona rural el ruido ambiente es menor, por lo que un valor de señal de 60-65 dBA puede ser suficiente para que se perciba la señal. En zonas industriales el nivel necesario puede ser tan alto como 80-85 dBA.

Por otra banda, el nivel máximo sonoro de la sirena tendrá que estar limitado por seguridad de los edificios circundantes, no siendo conveniente exceder los 127dBA acústicos a la distancia normalizada de 30,5 m (100 pies). Se coge 121dB y 123 dBA @ 30,5m (equivalente a 150,5 dBA a 1m) como valores nominales de las sirenas.

Para poder determinar de la forma más exacta posible el despliegue del número de sirenas necesarias, se tiene que calcular cual es la cobertura de cada punto de sirena y del conjunto de la red de Sirenas que se compone el Sistema de Alerta a la Población. La cobertura efectiva depende de la propagación del sonido y es en función de un conjunto de variable tales como la distancia, la frecuencia, las condiciones atmosféricas, el terreno, etc. Como procedimiento de cálculo se utiliza la norma ISO 9613-1 y ISO 9613-2, "Acoustics, - Attenuation of sound during propagation outdoors".

Para calcular el alcance de la cobertura acústica en el terreno se ha utilizado una aplicación informática SOUNPLAN. Esta aplicación informática es idónea para calcular la atenuación del sonido en el exterior.

3.1. Cálculo teórico de la atenuación acústica ISO9613

La propagación del sonido, como cualquier otra onda mecánica o electromagnética, responde a la siguiente fórmula general:

$$Pr = Pe - A$$

Siendo la Potencia recibida (Pr) en un punto igual a la potencia emitida (Pe) menos las pérdidas de propagación o atenuación (A). Los elementos que contribuyen en la atenuación de la señal acústica son las siguientes:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc}$$

A_{div} es la atenuación debido a la divergencia geométrica, causada por la propagación espacial de la onda sonora. La señal reduce su nivel a la cuarta parte al doblar la distancia.

A_{atm} es la atenuación debido a la absorción atmosférica causada por la vibración de las moléculas del aire. Depende fundamentalmente de la densidad del aire y de la concentración de vapor de agua.

A_{gr} es la atenuación debido a la absorción del terreno. Según el tipo de terreno (duro o poroso) y la distancia de la fuente sonora al terreno, la onda sonora se ve afectada de forma significativa.

A_{misc} es la atenuación miscelánea, causada por diversos factores, como son la vegetación y los edificios.

Utilizando la fórmula anterior, podemos llegar a obtener un valor en dB referidos a una potencia de $10^{(-12)}$ W/m^2 o a 20 μPa.

Además de los factores anteriores que contribuyen en la propagación sonora, es necesario también un último factor, no contemplado en la ISO9613, que se refiere a la percepción sonora por parte del sistema de audición humana. En función de la frecuencia y del nivel de presión sonora, el oído introduce factores de atenuación adicionales, que hemos de considerar, sobre todo a frecuencias bajas, ya que provocan que una señal acústica de idéntico nivel sea percibida de forma mucho más atenuada o llegue, incluso, a ser inaudible.

Utilizando el factor auditivo se obtiene un valor en dBA (decibelios acústicos). Con todos los anteriores factores es posible calcular de forma aproximada la cobertura de una fuente sonora como puede ser una sirena de emergencia de aviso a la población

3.1.1. Atenuación por divergencia geométrica

La atenuación por divergencia geométrica A_{div} responde a la formula siguiente:

$$A_{div} = 20 \log (d/d0)$$

Normalmente se utiliza como distancias de referencias d_0 = 30,5 m (100 pies), la cual nos proporciona el valor nominal de emisión de la sirena. Como se pude apreciar, la divergencia geométrica aporta una atenuación de aproximadamente 6 dB cada vez que se duplica la distancia.

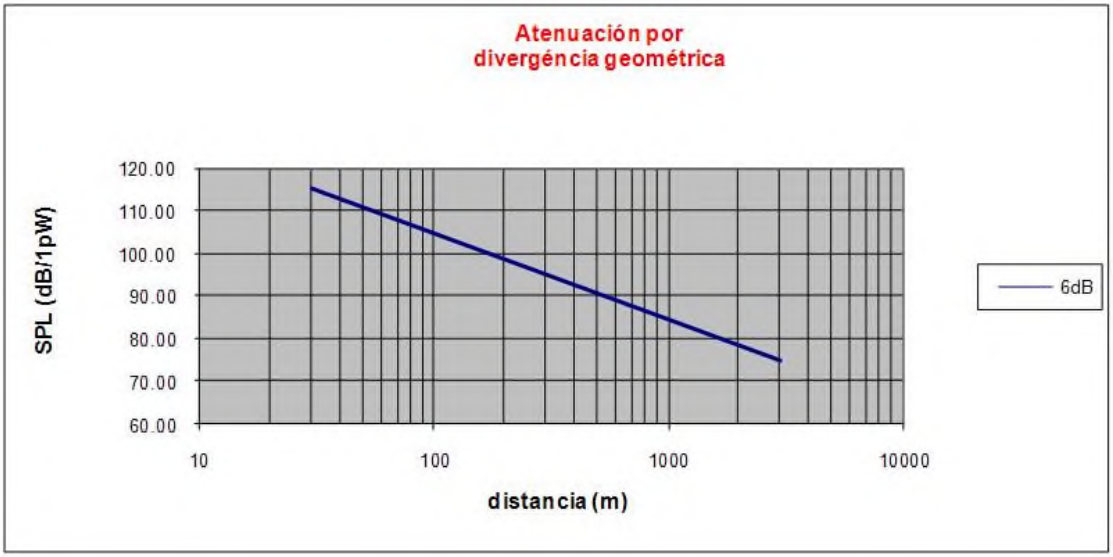


Ilustración 1. Atenuación por divergencia geométrica

Si únicamente existiera este factor de atenuación sobre la propagación acústica, el alcance sería superior a los 30 km, para una sirena como a valor nominal de 117dB @ 30,5 m, y por una señal recibida de 75 dBA. No obstante, como veremos a

continuación, el resto de factores hacen que la cobertura real sea mucho inferior, quedándose del orden de unos 1000 m aproximadamente, para frecuencias inferiores a 1 khz. El alcance de una señal sonora depende mucho de la frecuencia de la señal y de las condiciones atmosféricas.

3.1.2. Atenuación atmosférica

La atenuación debido a la absorción atmosférica viene dada por la ecuación siguiente:

$$A_{atm} = a * d$$

Donde α es el coeficiente de la atenuación atmosférica en dB/km y d es la distancia en km. El coeficiente de atenuación α = f (h_r, P_a, T, f) es en función de los siguientes parámetros:

H_r: Humedad relativa del aire en %

P_a/P_r: Presión relativa referida a P_r = 101,325 kPa

T/T_0: Temperatura relativa a T_0 = 293,15ºk (20ºC)

f: frecuencia del sonido en Hz

Los elementos que contribuyen a la absorción atmosférica son altamente no lineales y se pueden calcular con la formula siguiente:

$$\alpha\ (\text{dB/km}) = 8{,}868 * f^2 \left(\left[1{,}84 * 10^{-11} * \left(\frac{P_a}{P_r}\right)^{-1} \left(\frac{T}{T_0}\right)^{1/2} \right] + \left[\frac{T}{T_0}\right]^{-5/2} * \right.$$

$$\left. * \left\{ 0{,}01275 * \left(e^{\frac{-2.239{,}1}{T}} \right) * \left(f_{rO} + \left(\frac{f^2}{f_{rO}}\right) \right)^{-1} + 0{,}1068 * \left(e^{\frac{-3.352{,}0}{T}} \right) * \left(f_{rN} + \left(\frac{f^2}{f_{rN}}\right) \right)^{-1} \right\} \right)$$

En la anterior fórmula aparecen dos frecuencias de relación del oxígeno f_{rO} y del nitrógeno f_{rN}, los valores de los cuales dependen de la humedad, la presión y la temperatura, según las siguientes fórmulas:

$$f_{rO} = \frac{Pa}{Pr} * \left(24 + 4{,}04 * 10^4 h \frac{0{,}02 + h}{0{,}391 + h} \right)$$

$$f_{rN} = \frac{Pa}{Pr}\left(\frac{T}{T_0}\right)^{\frac{-1}{2}}\left(9 + 280\ h * e^{\left\{-4{,}170\left[\left(\frac{T}{T_0}\right)^{-1/3} - 1\right]\right\}}\right)$$

Los parámetros h es la concentración molar de vapor de agua, que se relaciona con la humedad relativa de la siguiente forma:

$$h = hr * \frac{\left(\frac{P_{sat}}{P_r}\right)}{\left(\frac{P_a}{P_r}\right)}; \qquad \frac{P_{sat}}{P_r} = 10^{C}; \qquad c = -6{,}8346\left(\frac{T_0}{T}\right)^{1{,}261} + 4{,}6151$$

P_{sat} es la presión atmosférica en kPa

P_r es la presión atmosférica de referencia (101,325 kPa)

T_0 es la temperatura en Kelvin a 0,01ºC (273,16ºK)

A frecuencias bajas (ejemplo 370 Hz), la atenuación atmosférica coge un valor aproximado de 2 dB/km. Esto supone una reducción de un $10^{(2D/20)}$ del alcance efectivo. Para d = 2 km, esto supone una cobertura efectiva del 63%.

En las dos gráficas siguientes se aprecia la contribución de la absorción atmosférica para una frecuencia de 370 Hz.

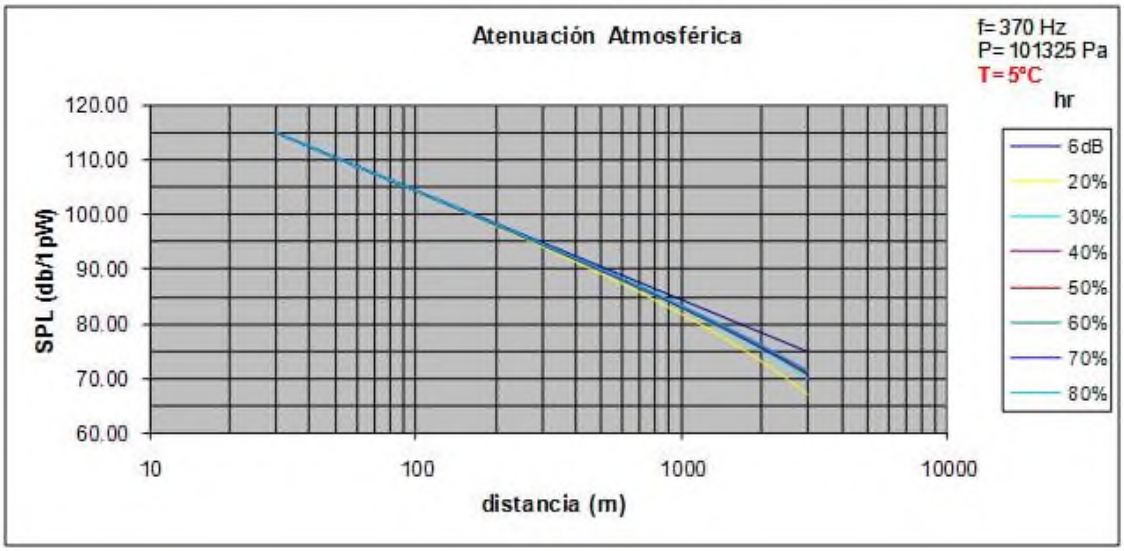


Ilustración 2. Atenuación Atmosférica T=5ºC

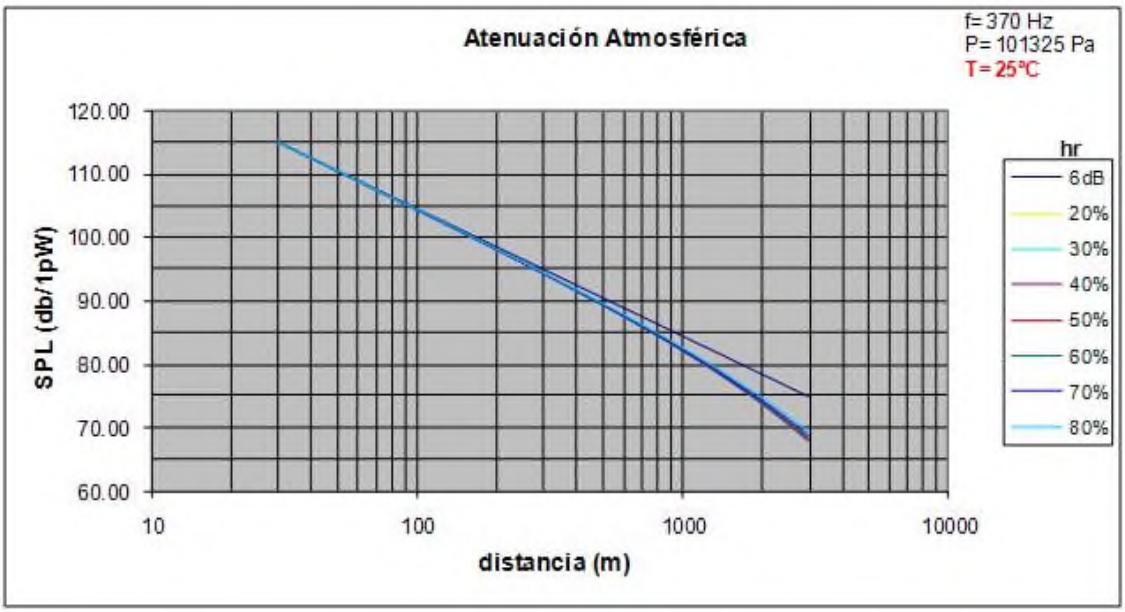


Ilustración 3. Atenuación Atmosférica T=25ºC

Para frecuencias más altas, como pueden ser la voz humana (por encima de 1000 Hz), el factor de atenuación α puede coger unos valores entre 5 y 13 dB/km.

La absorción atmosférica es la responsable de que se tengan que elegir frecuencias bajas para maximizar el alcance en sistemas de alerta a la población. Evidentemente, en caso que se quisiera pasar señales vocales por el sistema de alerta, el alcance que nos permitiría con un mínimo de inteligibilidad se reduce de forma considerable.

3.1.3. Atenuación debida al terreno

La atenuación debido al efecto del terreno se cuantifica con la suma de tres factores:

$$A_{gr} = A_s + A_m + A_r$$

A_s es la absorción en las proximidades de la fuente sonora, entre la fuente sonora y a una distancia de 30 veces la altura de la fuente.

A_r es la absorción en las proximidades del receptor, entre el receptor del sonido y una distancia de 30 veces la altura del receptor.

A_m es la absorción en la zona intermedia.

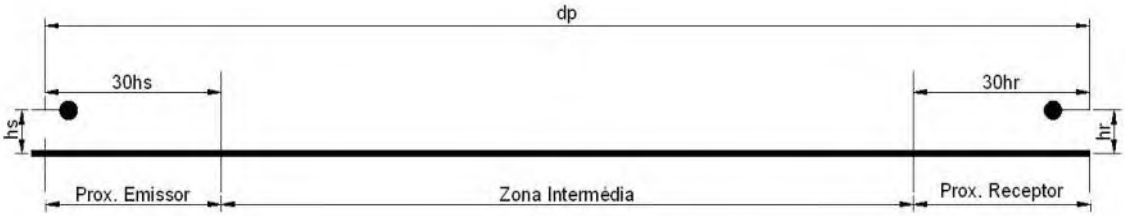


Ilustración 4. Absorción debido al terreno

Los parámetros que influyen en los anteriores factores son la altura respecto al terreno de la onda sonora y la dureza relativa del terreno, es decir:

h_s = Altura de la fuente sonora

h_r = Altura del receptor

G = dureza del terreno (duro = 0, poroso / suave = 1)

Cogiendo h_s = 12 m, h_r = 1,75 m y G_s = 0,2 y G_r = G_m = 0,9 y una frecuencia de 370 Hz.

El valor obtenido se calcula con la siguiente fórmula:

$$A_S = -1{,}5 + G_S\left[1{,}5 + 14 * e^{-0{,}046*hs^2} * \left(1 - e^{\frac{-dp}{50}}\right)\right]$$

$$A_r = -1{,}5 + G_r\left[1{,}5 + 14 * e^{-0{,}046*hs^2} * \left(1 - e^{\frac{-dp}{50}}\right)\right]$$

$$A_m = -3 * \left[1 - \frac{30(h_s + h_r)}{d_p}\right] * (1 - G_m)$$

Donde d_p es la distancia entre la fuente y el receptor proyectada sobre el terreno, siendo > 30 (h_s + h_r).

El valor de Agres aproximadamente 1,55 dB, de forma bastante independiente de la distancia entre 800 y 1800 m.

3.1.4. Atenuación miscelánea

La atenuación miscelánea tiene en cuenta factores de absorción adicionales, tales como la corrección meteorológica, la absorción por edificios y la absorción por la vegetación.

La **corrección meteorológica** se realiza por medio de las fórmulas de la ISO 9613 suponen condiciones de propagación favorables (viento cero o a favor). Estas condiciones no siempre son favorables, por este motivo se aplica un factor de corrección según la siguiente fórmula:

$$C_{met} = 0;\ \text{si } d_p \leq 10\ (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0\left[1 - \frac{10(h_s + h_r)}{d_p}\right];\ \text{si } d_p > 10\ (h_s + h_r)$$

C_0 es un factor que varía entre 0 i +5 dB, siendo excepcionales valores de más de 2 dB. Para ello, si cogemos C_0 = 2 dB, obtenemos un valor de Cmet entre 1,76 y 1,86 entre 1.000 y 2.000 m. Para ellos la corrección meteorológica supone 1,8 dB adicionales.

La **absorción por vegetación** en principio no se considera ya que la fuente sonora no se encuentra en un entorno con una vegetación espesa, tal que impida la visión directa.

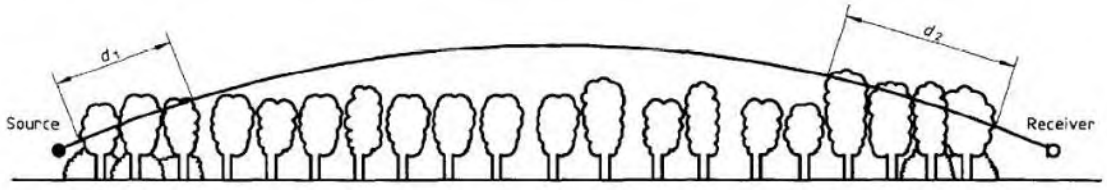


Ilustración 5. Absorción por vegetación

Donde $d_f = d_1 + d_2$

Para coger la distancia d_1 y d_2 se traza una línea desde el origen con un ángulo de 15º hasta tener visibilidad por sobre de la vegetación. Al mismo se aplica con el receptor.

A continuación se muestra una tabla con la atenuación respecto la frecuencia y la distancia d_f.

Propagación distancia df	Banda de frecuencias							
	Hz							
m	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	Atenuación dB							
$10 \leq d_f \leq 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
	Atenuación dB/m							
$20 \leq d_f \leq 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

En este caso las sirenas se colocaran en unas columnas de h = 12 m y por tanto sobre cualquier vegetación. La absorción por vegetación en este caso no es aplicable.

La **absorción por edificios**, en cambio, ha de ser considerada, ya que hay zonas con afectación que sufrirán el apantallamiento de líneas de casas. Este efecto, se ve compensado en gran parte por la propagación entre las casas y por las múltiples reflexiones.

El efecto neto se calculó, de forma aproximada, por la siguiente fórmula:

$$A_{hous} = A_{hous,1} + A_{hous,2}$$

Donde $A_{hous,1} = 0{,}1\ B\ d_b$

Siendo B la densidad de los edificios y d_b la distancia en metros compuesto por edificios entre el camino de la fuente sonora y el receptor.

Suponemos B = 0,6 y d_b = 50 m, tenemos una atenuación adicional de 3 dB debido al efecto de los edificios, siempre hablando del exterior de los edificios. Dentro de los edificios se producen factores de atenuación de hasta 35 dB adicionales.

3.1.5. Percepción sonora del oído humano

Es conocido que el oído humano no presenta una respuesta uniforme delante las diferentes frecuencias acústicas, realizando una atenuación de las frecuencias bajas y de las frecuencias muy altas, con una alta no-linealidad.

Las curvas de respuesta del sistema de audición humana se presentan en la siguiente figura:

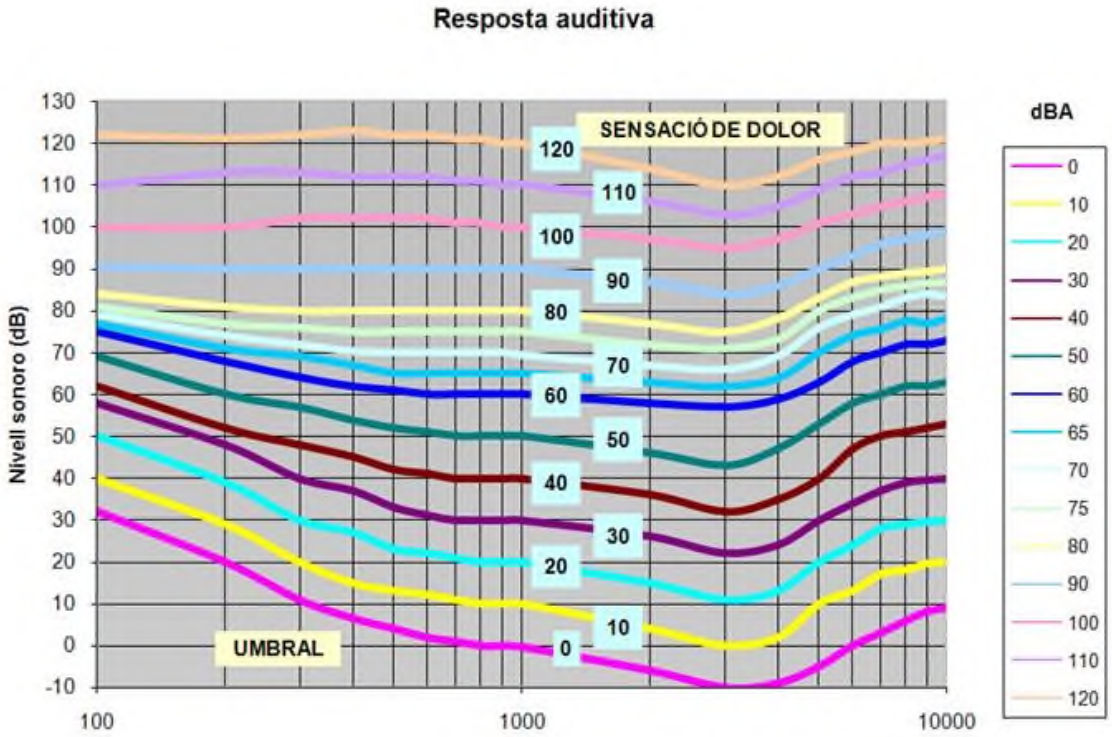


Ilustración 6. Respuesta auditiva

Para las frecuencias de 200 Hz, vemos que el oído introduce una atenuación de 10,9 dB.

Para frecuencias más bajas (ex. 100 Hz), esta atenuación puede llegar a ser de 15 o 20 dB, el que la convierte en prácticamente inaudible.

Por este motivo, aunque la propagación mejora al bajar la frecuencia, no es posible la utilización práctica como señal de alerta por debajo de los 200 Hz, ya que el oído no es sensible a estas frecuencias.

En el caso contrario, aunque el oído es más sensible a las frecuencias entre 2000 y 4000 Hz, la absorción atmosférica es considerablemente superior como para evitar el uso como señal de alerta. Estas frecuencias se pueden utilizar en pequeñas distancias.

En resumen, frecuencias comprendidas entre 800 Hz – 1.200 Hz, tienen la máxima sonoridad (respuesta auditiva humana), por lo que se recomienda utilizar dichas frecuencias para el uso de tonos / mensajes de emergencia.

3.1.6. Error de cálculo

El error del procedimiento de cálculo se estima en 3 dB.

3.1.7. Cálculo de cobertura final

Teniendo en cuenta todos los parámetros especificados anteriormente, la cobertura teórica efectiva es de unos 1800m, con un nivel sonoro de 65 dBA y de unos 800 m por un nivel sonoro de 75 dBA.

Ya que el ruido ambiente es relativamente bajo, por tratarse de la mayor parte de zona rural, se considera que con un nivel de 65-70 dB puede ser suficiente para alertar a la población.

En la gráfica se establece la curva de atenuación teniendo en cuenta todos los factores (divergencia geométrica, absorción atmosférica, absorción del terreno, corrección meteorológica, corrección por edificios y respuesta auditiva de la oída). Se ilustran los factores de atenuación en condiciones atmosféricas de 5ºC y 20% de humedad.

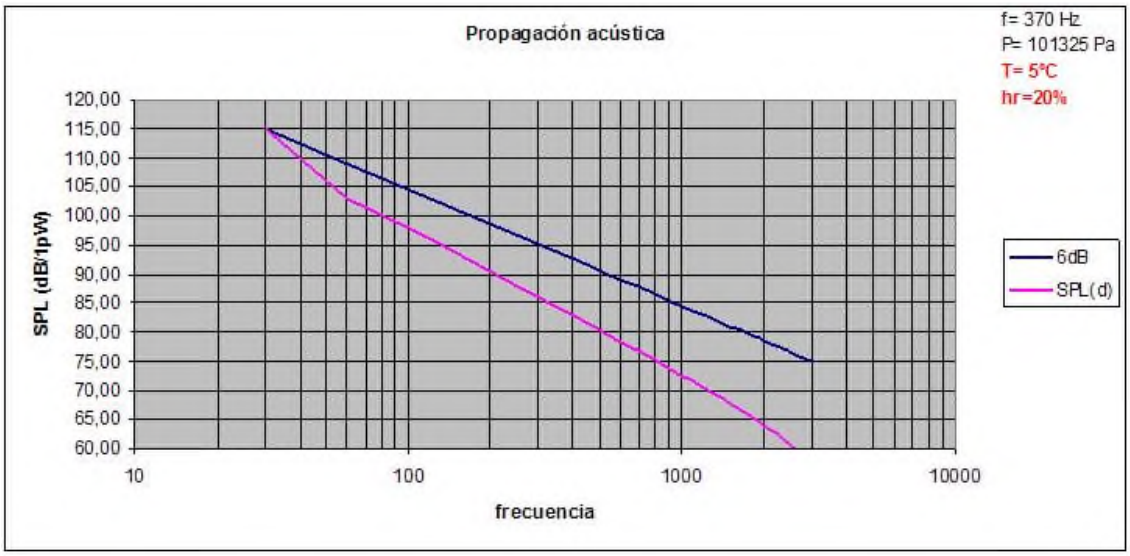


Ilustración 7. Comparativa atenuación teórica vs.real

3.2. <u>Cálculo de atenuación con la aplicación informática SOUNDPLAN</u>

La atenuación del sonido incide con múltiples variables físicas y meteorológicas; siendo casi imposible realizar los cálculos de forma manual. Se procede a realizar los cálculos de la atenuación con la ayuda de la aplicación informática SOUNDPLAN.

Esta aplicación informática permite el cálculo de la atenuación acústica de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- Distancia del receptor a la fuente de sonido.
- NPS a una distancia de referencia desde la fuente del sonido.
- Frecuencia mediana de la señal acústica.
- Cota de elevación de la fuente y del receptor.
- Condiciones meteorológicas: radiación solar, temperatura, humedad, presión atmosférica y condiciones del viento a distintas cotas.
- Índice de reflexión de la superficie en el entorno.
- Orografía de la zona a cubrir.
- Poblaciones, ciudades, zonas industriales, vegetación, etc.

Todos los inputs anteriores se han realizado considerando según los estándares de la ISO9613-1 y ISO9613-2.

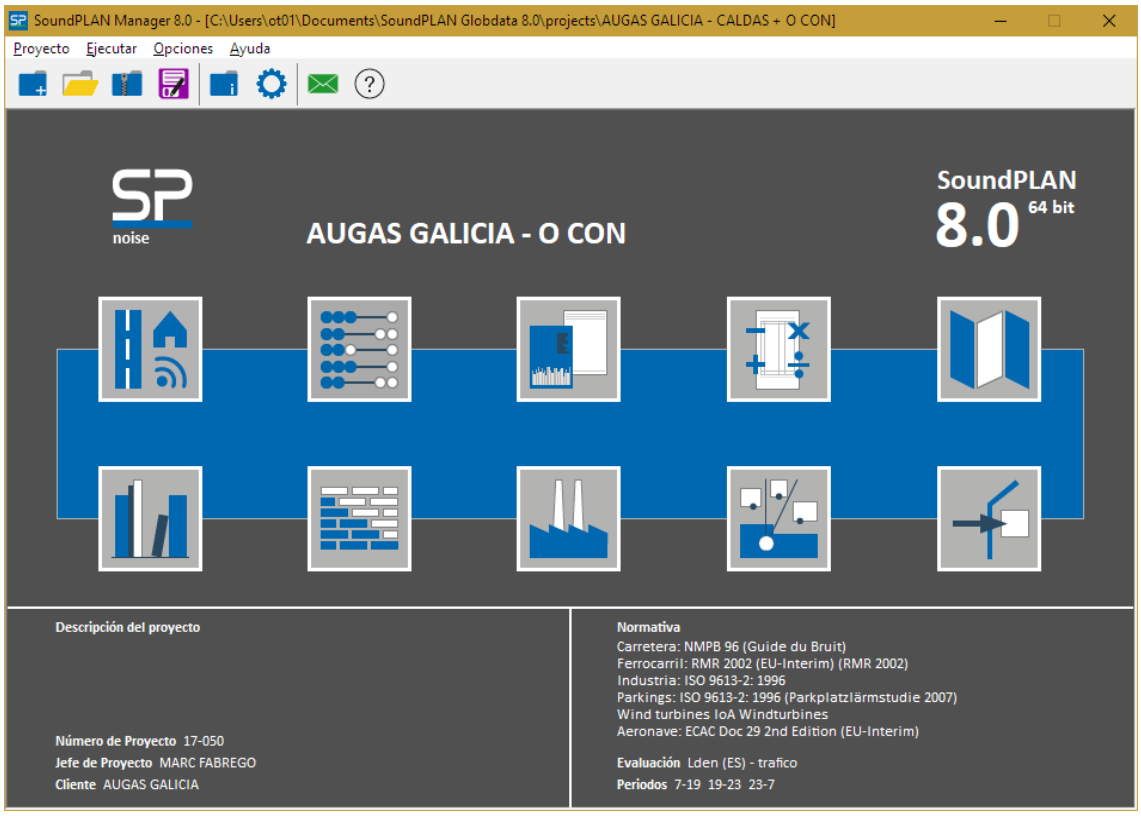


Ilustración 8. Pantalla inicial Soundplan

La aplicación SOUNDPLAN utiliza para sus cálculos la norma ISO-9613 Attenuation of Sound During Propagation Outdoors.

Para el cálculo se ha tenido, como inputs, los siguientes valores para la realización de la simulación acústica.

- Nivel nominal de presión sonora en la sirena de inferior o igual a 127 dB (referido a 20uPa) a una distancia de 30m.
- Zonas urbanas con una señal acústica de al menos 75dBA.
- Zonas rurales con una señal acústica de al menos 65dBA.
- Cálculos acústicos según normativa ISO 9613-2 *Attenuation of Sound During Propagation Outdoors – Part 2 General method of calculation.*
- Condiciones atmosféricas:
    - Temperatura 24,5ºC @ 10 m del suelo.
    - Humedad relativa de 50%.
    - Presión atmosférica 102,00000 kPa (1020 mbar).
    - Porosidad terreno rural = 0,9.
    - Porosidad terreno urbano = 0,2.
    - Densidad de los edificios en la zona urbana = 60%.
    - Altura de la sirena = 11 m.
    - Altura del receptor = 1,8 m.
    - Corrección meteorológica = 1,5 dB.

3.3. Percepción acústica

La percepción de una señal de sonido depende entre otros, de las siguientes variables:

- Características técnicas de la señal del sonido emitida: NPS (espectro de potencia de sonido), frecuencia, timbre, modulación.
- Tipos de señal acústica; sirena en monótono, sirena con modulación de frecuencia, mensaje de voz registrado o megafonía.
- Tiempo de permanencia de la señal, número de repeticiones y ciclos.
- Nivel de sonido ambiente presente en el punto de observación.
- Características físicas del entorno; orografía, obstáculos artificiales.
- Condiciones meteorológicas, en especial humedad y dirección e intensidad del viento.
- Distancia de la fuente de sonido y obstáculos naturales o artificiales en su camino.

En la estimación de la efectividad real se tendrá que tener en cuenta también que el nivel de presión acústica de una señal de emergencia tendrá que superar en 8-10 dB el ruido ambiental habitual para qué la señal sea claramente perceptible como una alarma de alerta para las personas en cualquier situación psicológica de atención.

Por este motivo, para que la efectividad sea real, hemos calculado la cobertura con un NPSmin = 75dBA[1] (en zonas urbanas) y NPSmin = 65d dBA (en zonas rurales), considerando que el ruido ambiental en zonas urbanas no supera los 65-67 dBA y 55-57 dBA en zonas rurales. En caso contrario tendríamos que aumentar el NPSmin, para asegurarnos que el nivel de la señal de alerta a la población es suficiente para ser claramente perceptible.

Por otra parte, se ha comprobado que la percepción real (sonoridad) de una señal de emergencia para las personas no sólo depende de la potencia en dB's (NPS) que se obtiene, sino de las características técnicas del sonido emitido; frecuencia, modulación, tono y timbre.

Como ya se ha comentado, la frecuencia es uno de los factores determinantes en el nivel de sonoridad de una señal acústica de emergencia.

[1] Según las prescripciones técnicas del proyecto del sistema de aviso acústico a la población.

Tablas de Ponderación A, C (dB)

Nominal Frecuencia	Exacta Frecuencia	A-weight	C-weight
16	15.85	-56.7	- 8.5
20	19.95	-50.5	- 6.2
25	25.12	-44.7	- 4.4
31.5	31.62	-39.4	- 3.0
40	39.81	-34.6	- 2.0
50	50.12	-30.2	- 1.3
63	63.10	-26.2	- 0.8
80	79.43	-22.5	- 0.5
100	100.00	-19.1	- 0.3
125	125.9	-16.1	- 0.2
160	158.5	-13.4	- 0.1
200	199.5	-10.9	0.0
250	251.2	- 8.6	0.0
315	316.2	- 6.6	0.0
400	398.1	- 4.8	0.0
500	501.2	- 3.2	0.0
630	631.0	- 1.9	0.0
800	794.3	- 0.8	0.0
1000	1000.0	0.0	0.0
1250	1259	+0.6	0.0
1600	1585	+1.0	- 0.1
2000	1995	+1.2	- 0.2
2500	2512	+1.3	- 0.3
3150	3162	+1.2	- 0.5
4000	3981	+1.0	- 0.8
5000	5012	+0.5	- 1.3
6300	6310	-0.1	- 2.0
8000	7943	-1.1	- 3.0
10000	10000	-2.5	- 4.4
12500	12590	-4.3	- 6.2
16000	15850	-6.6	- 8.5
20000	19950	-9.3	-11.2

Ancho de banda utilizado normalmente por las señales acústicas de emergencia

Los cálculos efectuados de cobertura se han hecho con un NPSmin = 75 dBA y un NPSmin = 65 dBA.

En general las señales modulares en frecuencia – tiempo, como las utilizada por los vehículos de emergencia o policiales, tienen una percepción o sensación de avisos o alerta sensiblemente mayor que las señales monótono / bitono, con una o dos frecuencias únicas.

También con el uso de diferentes señales modulares, con distintos tiempos de incremento – decremento de frecuencia, se obtenga una distinción mucho más clara entre ella, por lo que las personas puedan determinar con rapidez los tipos de instrucción o mensaje que se pretende comunicar. Esta distinción es mucho menor con el uso de señales más simples de un único tono o bitono.

Otra de las variables que incidirán claramente en la percepción será el tiempo de permanencia total de las señales acústicas y sus repeticiones en un determinado período de tiempo.

3.4. Metodología en el cálculo de la propagación acústica

Como hemos comentado, en el cálculo de propagación acústica o atenuación acústica de una fuente sonora al exterior, es de vital importancia la interpretación de los datos resultantes y ajustar estos resultados a la realidad de la zona a implementar el Sistema de Alerta a la Población.

Per determinar el número de puntos de sirenas y sus configuraciones se utiliza los siguientes estudios:

- Estudio teórico
- Estudio en campo
- Resultados definitivos

3.4.1. Estudio teórico

Inicialmente, para tener una orientación de la zona a cubrir y del número de puntos de sirenas con sus configuraciones, se realiza un estudio teórico con mapas cartográficos y con cartografía con altimetría de la zona.

- En primer lugar, debemos conocer la zona a estudiar, que se describe en el Proyecto del Plan de Emergencia de la Presa/Balsa (PEP). Con el proyecto se identifica la zona y los puntos de afectación que están dentro de la zona de inundación durante la primera media hora por una eventual rotura o avería grave de la Presa de La Concepción (Málaga).

- Una vez tenemos definidos los puntos de afectación y la zona inundable, se tiene que valorar los puntos más susceptibles a la inundación como pueden núcleos urbanos, casa aisladas, carreteras, etc. Estos puntos serán considerados prioritarios frente al resto de la zona inundable.

- El tercer paso es mucho más intuitivo y empírico, ya que sólo la experiencia nos puede decir dónde situar los puntos de sirenas y las configuraciones de las mismas. Con este paso se extrae un resultado inicial de la cobertura acústica. En caso que el resultado no sea el deseado, se vuelve a repetir este paso.

- Por cuarto y último paso del estudio teórico se extrae la situación de los puntos de sirenas y la suma de las coberturas. Con estos resultados podemos realizar el estudio en campo.

3.4.2. Estudio en campo

Una vez tenemos los resultados iníciales del estudio teórico se realiza una visita en campo para comprobar los puntos que se han obtenido.

Se tiene que tener en cuenta que en la simulación hemos utilizado cartografía ya que para el cálculo de la cobertura son necesarios los datos de las curvas de nivel, pero existen otros datos que no se disponen que son los datos geográficos inmediatos en el punto de sirena (expansión urbana, ampliación de zonas industriales etc.), Por este motivo es imprescindible realizar el estudio en campo.

Durante el estudio en campo se realizará las siguientes tareas:

- Comprobación “in situ” del punto de sirena teórico.

- Posibilidad del emplazamiento teórico (subministro energético, tipos de parcela, necesidades de obra civil, obstáculos naturales y artificiales, etc.).

- En el caso que se modifique el punto de sirena teórico, se recogerán las coordenadas UTM del nuevo emplazamiento.

Una vez hemos comprobado todos los puntos de sirenas teóricas y las hemos contrastado “in situ” es la hora de acabar de realizar el estudio acústico y extraer unos resultados definitivos.

3.4.3. Hipótesis y datos de entrada del modelo

Los datos de entrada al programa SOUNDPLAN y las hipótesis utilizadas son las siguientes:

Cartografía base	Modelo MDT (ASCII) con una resolución de 5 m
Cartografía capa	Ortofotomapa 1/25K del Sigpac Vectorial formato (DWG) 1/10K
Estándar de procedimiento	ISO 9613
Intensidad sonora (dBc @ 30)	127 (DSA12) a 111 (DSA2) dBc a 30,5 metros
Humedad %	50%
Presión atmosférica (Pa)	1020 hPa (1020 mBar)
Temperatura (ºC) hipótesis I	24,45
Velocidad del viento (m/s) hipótesis I	2,7
Temperatura (ºC) hipótesis II	24,65
Velocidad del viento (m/s) hipótesis II	2,2
Radiación solar	Fuerte
Terreno origen	80% Vegetación
Terreno punto intermedio	80% Vegetación
Terreno destino	80% Vegetación
Altura del receptor (m)	1,8
Consideración núcleos urbanos	SÍ
Consideración núcleo industriales	SÍ

3.4.4. Resultados definitivos

En el estudio se ha comprobado las unidades de sirenas y sus especificaciones necesarias para cubrir los puntos de afección hasta el frente de onda de los primeros 30 minutos, se cubre acústicamente tanto la lámina de inundación de la primera media hora como la envolvente total hasta el frente de onda de los primeros 30 minutos. En la tabla siguiente se muestra los resultados extraídos del aplicativo SoundPlan y validados durante el replanteo en la zona.

En el apartado planos se puede observar con más detalle la ubicación de las sirenas sobre la zona, la zona de inundación y la cobertura acústica.

SIR	CONFIG.	Presión Sonora @30,5m	Altura	Azimuth Sector 1	Nº Difusor	Azimuth Sector 2	Nº Difusor	Azimuth Sector 3	Nº Difusor	Coordenadas (grados ETRS89)
SIR1	1xAD8	1x123dB	11	175	8	-	-	-	-	36.537814° / -4.957442°
SIR2	2xAD8	2x123dB	11	230	8	320	8	-	-	36.515353° / -4.948043°
SIR3	2xAD6+1xAD4	2x121dB + 1x117dB	11	180	6	260	6	340	4	36.505932° / -4.948187°
SIR4	2xAD12	2x127dB	11	50	12	206	12	-	-	36.492673° / -4.952041°
SIR5	1xAD12+1xAD6	1x127dB + 1x121dB	11	245	12	330	6	-	-	36.498794° / -4.940952°

3.5. Cobertura acústica del sistema

En los siguientes apartados se muestra las características de cada sirena según los resultados extraídos de los cálculos acústicos de la presa de la Concepción (Málaga).

3.5.1. Presa de La Concepción

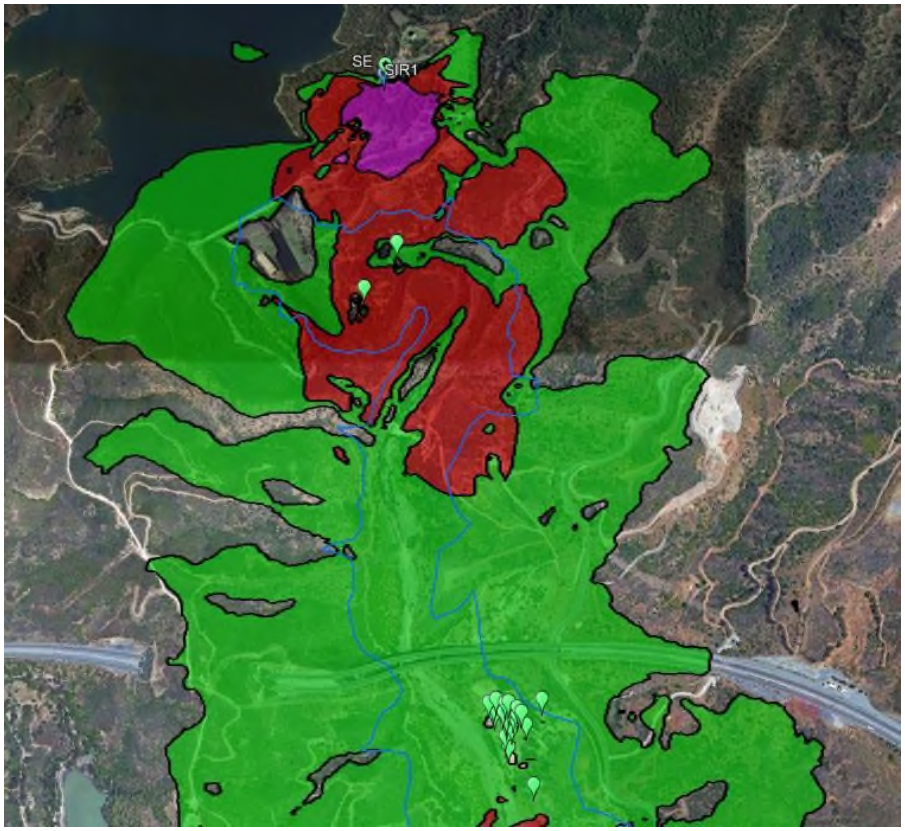
3.5.1.1. Sirena nº 1

Esta sirena se basa en 1 módulo difusor acústico con una presión sonora @ 30,5m de 123 dBc orientado a 175º respecto al norte.

En la tabla siguiente se muestra las características de la sirena nº1.

SIR	CONFIG.	Presión Sonora @30,5m	Altura	Azimuth Sector 1	Nº Difusor	Azimuth Sector 2	Nº Difusor	Azimuth Sector 3	Nº Difusor	Coordenadas (grados ETRS89)
SIR1	1xAD8	1x123dB	11	175	8	-	-	-	-	36.537814° / -4.957442°

En la imagen siguiente se muestra la cobertura acústica de la sirena nº 1.



Cobertura acústica de la sirena nº 1

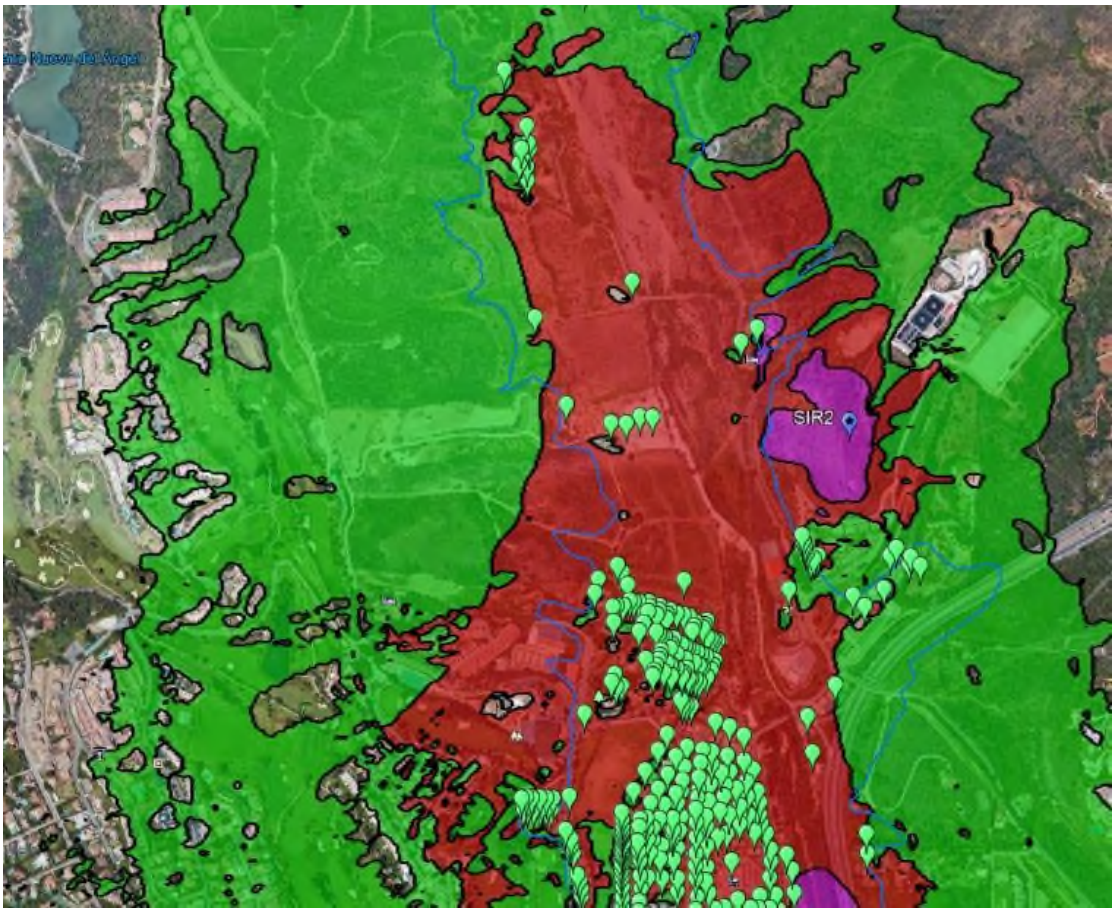
3.5.1.2. Sirena nº 2

Esta sirena se basa en 2 difusores acústicos.

- 1 con una presión sonora @ 30,5m de 123 dBc orientado a 230º respecto al norte.
- 1 con una presión sonora @ 30,5m de 123 dBc orientado a 320º respecto al norte.

En la tabla siguiente se muestra las características de la sirena nº2.

SIR	CONFIG.	Presión Sonora @30,5m	Altura	Azimuth Sector 1	Nº Difusor	Azimuth Sector 2	Nº Difusor	Azimuth Sector 3	Nº Difusor	Coordenadas (grados ETRS89)
SIR2	2xAD8	2x123dB	11	230	8	320	8	-	-	36.515353° / -4.948043°



Cobertura acústica de la sirena nº 2

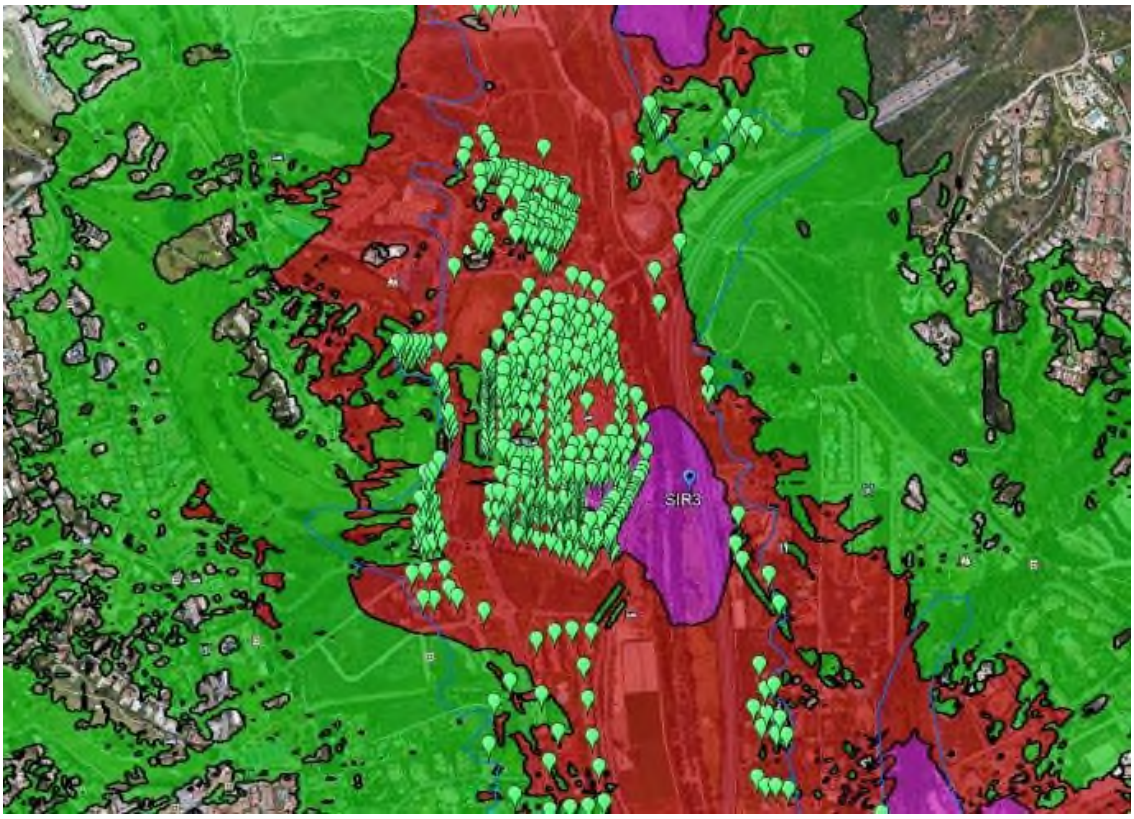
3.5.1.3. Sirena nº 3

Esta sirena se basa en 3 difusores acústicos.

- 1 con una presión sonora @ 30,5m de 121 dBc orientado a 180º respecto al norte.
- 1 con una presión sonora @ 30,5m de 121 dBc orientado a 260º respecto al norte.
- 1 con una presión sonora @ 30,5m de 117 dBc orientado a 340º respecto al norte.

En la tabla siguiente se muestra las características de la sirena nº3.

SIR	CONFIG.	Presión Sonora @30,5m	Altura	Azimuth Sector 1	Nº Difusor	Azimuth Sector 2	Nº Difusor	Azimuth Sector 3	Nº Difusor	Coordenadas (grados ETRS89)
SIR3	2xAD6+1xAD4	2x121dB + 1x117dB	11	180	6	260	6	340	4	36.505932° / -4.948187°



Cobertura acústica de la sirena nº 3

3.5.1.4. Sirena nº 4

Esta sirena se basa en 2 difusores acústicos.

- 1 con una presión sonora @ 30,5m de 127 dBc orientado a 50º respecto al norte.
- 1 con una presión sonora @ 30,5m de 127 dBc orientado a 206º respecto al norte.

En la tabla siguiente se muestra las características de la sirena nº4.

SIR	CONFIG.	Presión Sonora @30,5m	Altura	Azimuth Sector 1	Nº Difusor	Azimuth Sector 2	Nº Difusor	Azimuth Sector 3	Nº Difusor	Coordenadas (grados ETRS89)
SIR4	2xAD12	2x127dB	11	50	12	206	12	-	-	36.492673° / -4.952041°

Cobertura acústica de la sirena nº 4

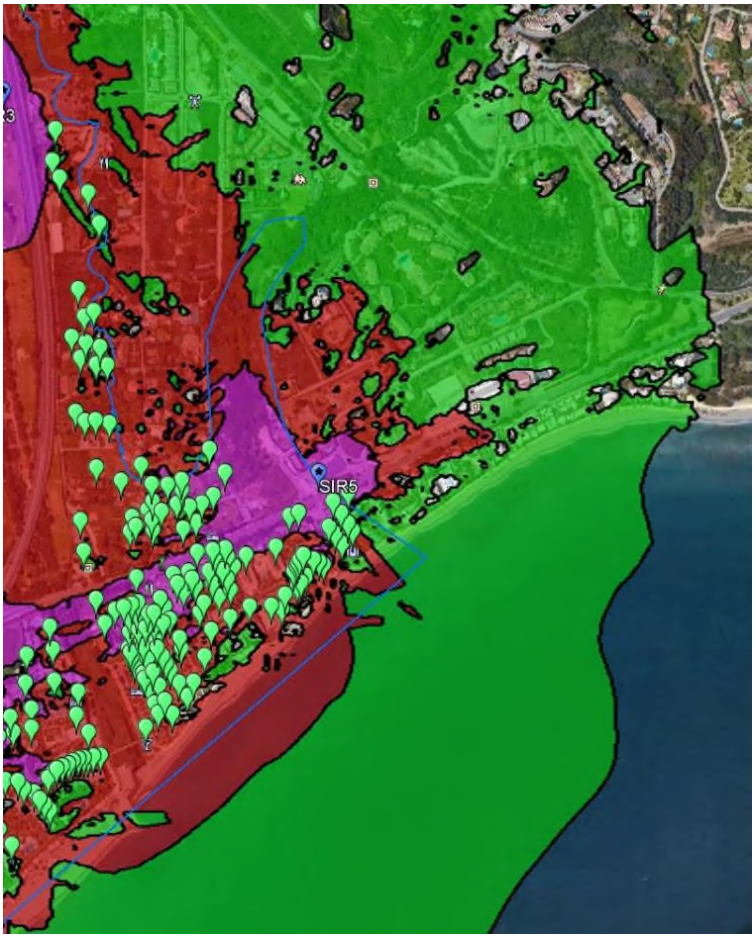
3.5.1.5. Sirena nº 5

Esta sirena se basa en 2 difusores acústicos.

- 1 con una presión sonora @ 30,5m de 127 dBc orientado a 245º respecto al norte.
- 1 con una presión sonora @ 30,5m de 121 dBc orientado a 330º respecto al norte.

En la tabla siguiente se muestra las características de la sirena nº5.

SIR	CONFIG.	Presión Sonora @30,5m	Altura	Azimuth Sector 1	Nº Difusor	Azimuth Sector 2	Nº Difusor	Azimuth Sector 3	Nº Difusor	Coordenadas (grados ETRS89)
SIR5	1xAD12+1xAD6	1x127dB + 1x121dB	11	245	12	330	6	-	-	36.498794° / -4.940952°



Cobertura acústica de la sirena nº 5

3.6. Puntos de afectación sin cubrir acústicamente

En el caso de la presa de la Concepción las afecciones potenciales en la primera media hora quedan totalmente cubiertas acústicamente.

Anejo nº 4.
Estudio de cobertura de comunicaciones

ANEJO Nº 4.- ESTUDIO DE COBERTURA DE COMUNICACIONES

ÍNDICE

1. Introducción 1

2. Estudio radioeléctrico 1

2.1. Objetivo 1

2.2. Aclaraciones 1

2.3. Cálculos teóricos 2

2.3.1. Modelo de propagación en el espacio libre 2

2.4. Arquitectura de comunicación 5

2.5. Metodología en el cálculo de propagación radioeléctrica (banda VHF/UHF) 6

2.5.1. Viabilidad de los enlaces vía radio 7

2.5.1.1. Presa de La Concepción 15

2.5.1.1.1. Enlace Sala de Emergencia Presa – Sirena nº 1 15

2.5.1.1.2. Enlace Sala de Emergencia Presa – Sirena nº 2 15

2.5.1.1.3. Enlace Sala de Emergencia Presa – Sirena nº 3 17

2.5.1.1.4. Enlace Sala de Emergencia Presa – Sirena nº 4 19

2.5.1.1.5. Enlace Sala de Emergencia Presa – Sirena nº 5 21

2.5.2. Conclusión 23

2.6. Cobertura Radioeléctrica 25

3. Cobertura 3G 27

1. Introducción

El objetivo de este estudio es determinar la cobertura de señales radioeléctricas y de telefonía móvil en cualquiera de sus bandas para el Sistema de Alerta a la Población.

En este proyecto se ha optado por una solución que cuenta con dos tipos de conexiones independientes para las comunicaciones entre la Sala de Emergencia y el Sistema de Aviso a la Población: red de radio como medio primario y red móvil GPRS/3G como medio secundario.

2. Estudio radioeléctrico

2.1. Objetivo

El objetivo básico de la realización de un estudio radioeléctrico para el Sistema de Alerta a la Población es estudiar la viabilidad de las comunicaciones vía Radio Convencional VHF/UHF entre los puntos de sirena y la Sala de Emergencia.

2.2. Aclaraciones

La propagación de las ondas radioeléctricas en un ambiente terrestre es un fenómeno enigmático con parámetros y propiedades de difícil predecir. Esto es particularmente cierto a la banda de frecuencias VHF, UHF y SHF donde influyen principalmente la orografía del terreno, la vegetación, núcleos urbanos, la atmósfera, etc. Todos estos parámetros son los que en la realidad afectarán en la propagación de las ondas radioeléctricas.

Para el cálculo de la propagación radioeléctrica hay diferentes modelos empíricos para calcular aproximadamente la propagación.

El cálculo de la propagación radioeléctrica es realmente muy complejo, y como hemos dicho, siempre nos basamos con modelos empíricos. Además, no es objeto de este documento expandirse con teoría de propagación radioeléctrica.

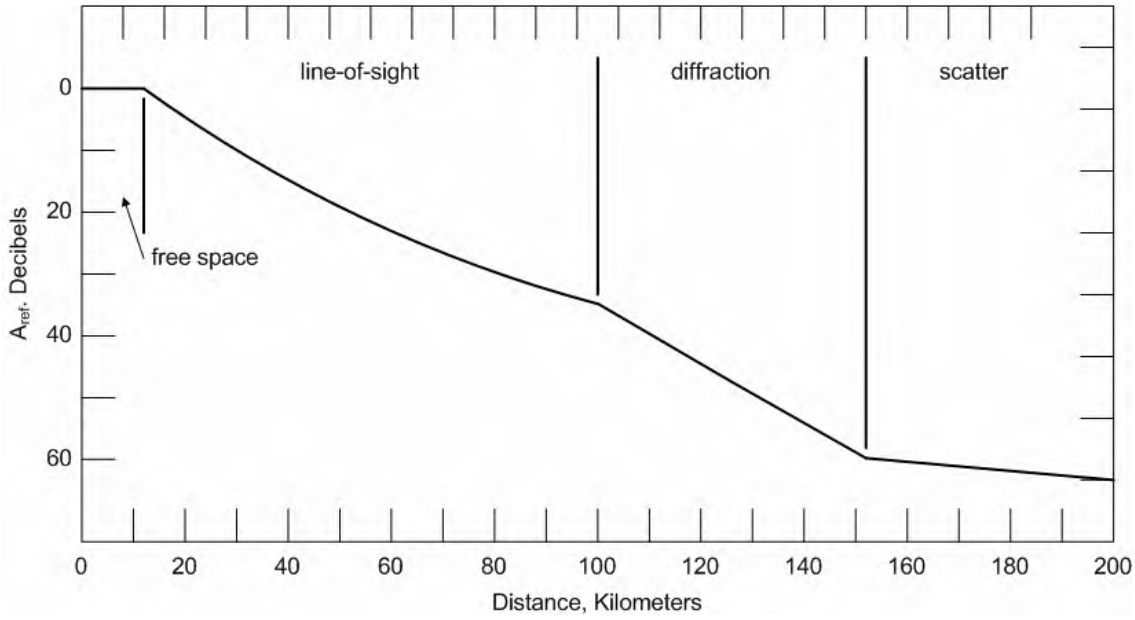
Sólo se considera el estudio radioeléctrico de radio móvil privado (PMR), sistema de comunicaciones propietario.

2.3. Cálculos teóricos

Para determinar la propagación radioeléctrica se ha utilizado una aplicación específica para este tipo de cálculos y que se basa en el modelo Longley-Rice (ITS irregular terrain model).

2.3.1. Modelo de propagación en el espacio libre

La propagación de la banda VHF / UHF a cortas distancias (como en nuestro caso) se puede resumir con un modelo de Propagación en el Espacio libre. Como se pude ver en la figura siguiente:



Este modelo es utilizado para predecir la potencia de la señal cuando entre el transmisor y el receptor existe una clara línea de visión directa (en nuestro caso todos los vanos).

La potencia recibida en el espacio libre por una antena receptora la cual estar separada de la antena transmisora una distancia d, viene dada por la ecuación:

$$P_r(d) = \frac{P_t \cdot G_t \cdot G_r \cdot \lambda^2}{(4\pi)^2 \cdot d^2 \cdot L}$$

Donde:

P_t es la potencia transmitida

P_r es la potencia recibida la cual es función de la separación TX-RX (trasmisor-receptor).

G_t es la ganancia de la antena receptora

d es la distancia de separación de TX-RX en metros

L es el factor de pérdidas del sistema no relacionado a la propagación

λ es la longitud de onda en metros

La ganancia de la antena viene dada por:

$$G = \frac{4\pi \cdot Ae}{\lambda^2}$$

La obertura efectiva de la antena **Ae** se relaciona con el tamaño físico de la antena i **λ** es relaciona con la frecuencia de la portadora mediante:

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

Donde:

f es la frecuencia de la portadora en Hz

c es la velocidad de la luz en m/s

Los valores P_t y P_r tienen que ser expresados en las mismas unidades. G_t y G_r son cantidades adimensionales.

Las pérdidas L son usualmente debidas a la atenuación de la línea de transmisión, a las pérdidas por filtros, y a las pérdidas de la antena en los sistemas de comunicación. Cuando L=1 significa que no hay pérdidas en el sistema.

La ecuación $P_r(d) = \frac{P_t \cdot G_t \cdot G_r \cdot \lambda^2}{(4\pi)^2 \cdot d^2 \cdot L}$ muestra que la potencia de la señal recibida se atenúa conforme al cuadrado de la distancia entre el transmisor y el receptor, lo que implica que se atenúe 20 dB / década.

Las pérdidas por trayectoria que representan la atenuación de la señal con una cantidad positiva medida en dB, y puede o no incluirse el efecto de la ganancia de las antenas.

Cuando se incluye la ecuación es la siguiente:

$$P_L(d) = 10\log\frac{P_t}{P_r} = -10\log\left[\frac{G_t \cdot G_r \cdot \lambda^2}{(4\pi)^2 \cdot d^2}\right]$$

También se puede expresar de la siguiente manera:

$$L_p(dB) = 20\log d + 20\log f - 10\log G_t - 10\log G_r - 147.55 \text{ dB}$$

Cuando la ganancia de las antenas es excluida, se asume que tiene ganancia unitaria y que la ecuación se convierte en:

$$P_L(d) = 10\log\frac{P_t}{P_r} = -10\log\left[\frac{\lambda^2}{(4\pi)^2 \cdot d^2}\right]$$

La ecuación de Friis sólo es válida para predecir Pr para valores de d que estén dentro de la región “far-field” de la antena transmisora. La región “far-field” o región de Fraunhofer de una antena transmisora se define como la distancia más lejana de la distancia df, la cual se relaciona con la dimensión mayor de obertura numérica de la antena transmisora y con la longitud de onda de la portadora. La distancia de Fraunhofer viene dada por la siguiente ecuación:

$$d_f = \frac{2 \cdot D^2}{\lambda}$$

Donde:

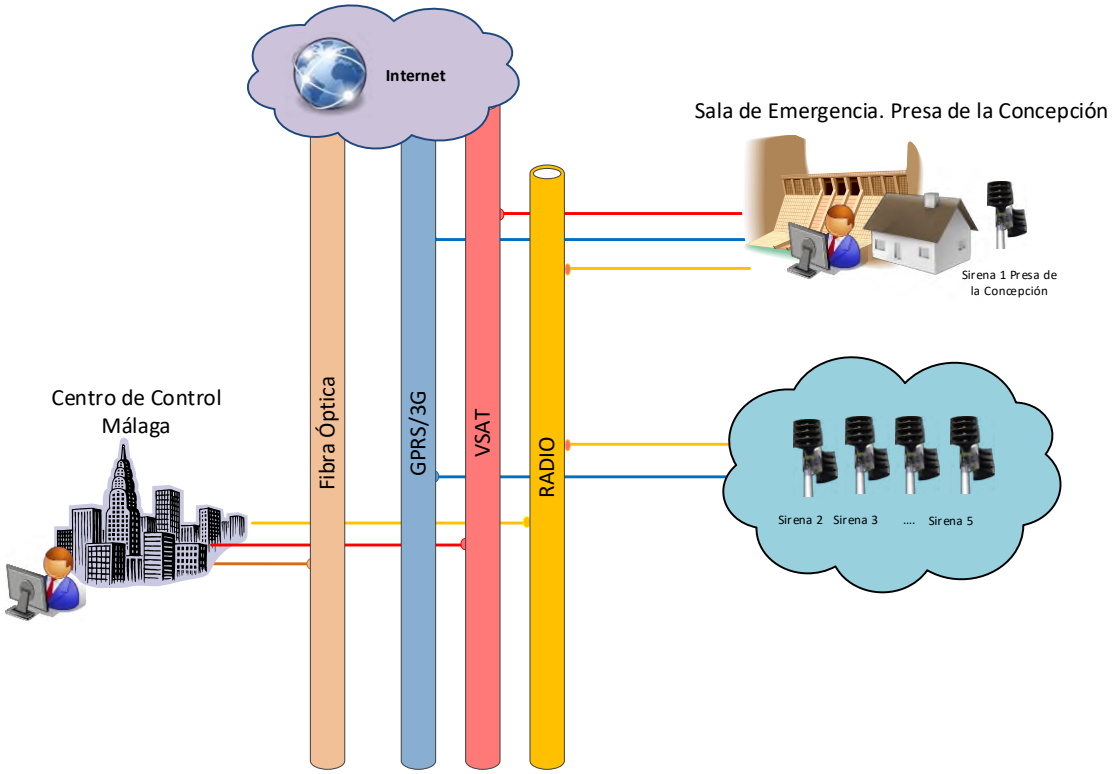
D es la dimensión física mayor de la antena. Adicionalmente para estar en la región farfield tiene que cumplir que $d_f >> D$ y $d_f >> 1$.

Además, queda claro que la ecuación no es válida para d=0. Por esta razón es la distancia d_0 (close-in distance) como un punto de referencia con una potencia recibida conocida. La potencia recibida P_r (d) a cualquier distancia $d>d_0$ puede relacionarse a P_r con d_0. P_r (d_0) puede predecirse de la ecuación de Friis o puede ser medida tomando el promedio de las potencias recibidas en cualquier punto a una distancia d_0 del transmisor, la distancia d_0 se deberá escoger de tal manera que esté dentro de la

región far-field y debe ser menor que cualquier distancia práctica utilizada en sistemas de comunicación móvil.

2.4. Arquitectura de comunicación

A continuación, se muestra la tipología para las comunicaciones del sistema de aviso a la población para la presa de La Concepción.



A priori se proponen como canales de comunicación de las sirenas:

- Radio VHF/UHF.
- Móvil 3G.

2.5. Metodología en el cálculo de propagación radioeléctrica (banda VHF/UHF)

Una vez tenemos definidos los puntos finales de sirenas para cubrir acústicamente la zona de inundación y los puntos de afectación durante la primera media hora, se procede a realizar el estudio radioeléctrico entre los puntos de sirena y la sala de emergencia.

El procedimiento a seguir para garantizar la viabilidad de las comunicaciones es el siguiente:

- Identificar la Sala de Emergencia respecto los puntos de sirena. Comprobar la posibilidad de instalar una antena omnidireccional o directiva con ganancia variable.

- Comprobar la distancia de cada punto de sirena con la Sala de Emergencia para adaptar la ganancia de la antena y su dirección.

- Entrar los datos a la aplicación de cálculo de propagación radioeléctrica con la cartografía con altimetría correspondiente. Los datos más relevantes en transmisión y recepción son:

    - Coordenadas UTM (x,y,z).

    - Cota de la antena respecto al terreno (m).

    - Tipos de antena y ganancia (dBi).

    - Potencia del transmisor (dBm).

    - Sensibilidad del receptor (µV).

    - Pérdidas de transmisión y recepción (cable, conectores, etc.) (dB).

    - Características del terreno (rural, vegetación abundante, urbano, etc.), condiciones climatológicas, pérdidas adicionales, etc.

    - Frecuencia central de trabajo (MHz).

- Con estos datos se extrae un resultado con el nivel de recepción, y el margen de desvanecimiento del enlace.

- Si con todos los puntos de sirena tenemos viabilidad de enlace hasta la Sala de Emergencia, podemos afirmar que el diseño propuesto es correcto y óptimo.

En las simulaciones, siempre que se pueda, se deja un margen de seguridad en la potencia del transmisor, sensibilidad de los receptores y la ganancia de la antena. En caso que sea necesario se puede aumentar la potencia del transmisor, la ganancia de la antena, e incluso, la altura de la antena (en el caso de obstáculos próximos a la antena).

2.5.1. Viabilidad de los enlaces vía radio

En este punto se mostrará los resultados de los diferentes enlaces entre los puntos de sirena y la Sala de Emergencia.

Además, con los cálculos obtenidos tendremos el margen de seguridad del enlace, que es la diferencia entre la ganancia del sistema menos las pérdidas totales de propagación. Para poder garantizar que un enlace tendrá una disponibilidad el máximo de tiempo funcionando el margen de seguridad tiene que ser como más grande posible (dB). Se recomienda que el margen de seguridad sea superior a 20 dB para conseguir una disponibilidad de enlace superior al 99,99% del tiempo.

Para el estudio se ha considerado los siguientes parámetros:

<u>Sala de Emergencia Fija</u>

- Sensibilidad del receptor: -113 dBm (0,5 µV)
- Prec per BER > 10-6 (DPSK 1200 bps): -105 dBm
- Frecuencia de trabajo: 140-160 Mhz (Banda VHF)
440-460 Mhz (Banda UHF)
- Potencia de transmisión SE: Fija 20 W
- Pérdidas de cable y conectores: 3,0 dB
- Altura antena en Sala de Emergencia: 7 metros
- Modo de variabilidad de las señales: 90% de las situaciones

- Antena
  - Polarización vertical.
  - Radiación Directiva (todos los puntos de sirenas están, más o menos, alineados)
  - Impedancia 50Ω.
  - Potencia máxima de radiación de 100W.
  - Ganancia 0dBd (2,15dBi) en Banda VHF y UHF

<u>Banda VHF y UHF 0dBd</u>

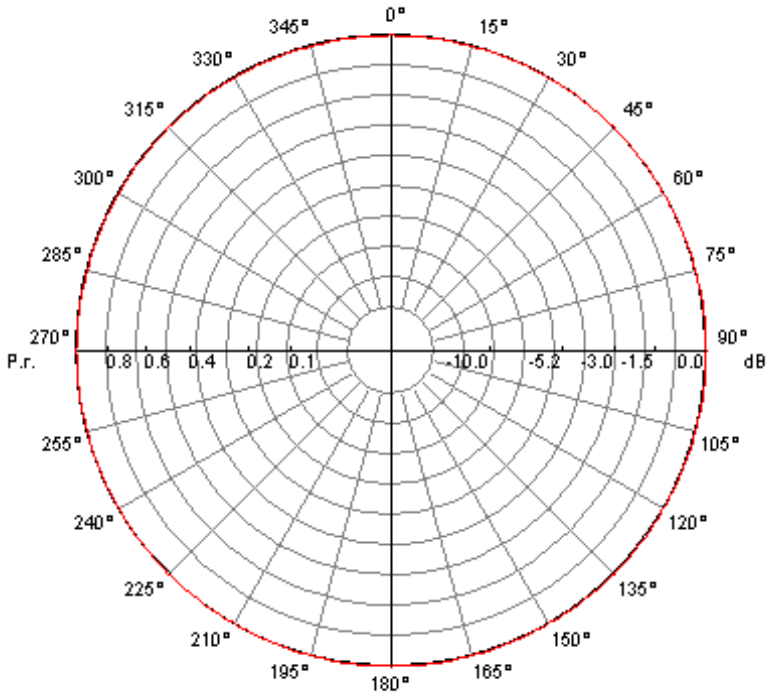


Diagrama de radiación direccional. Diagrama horizontal

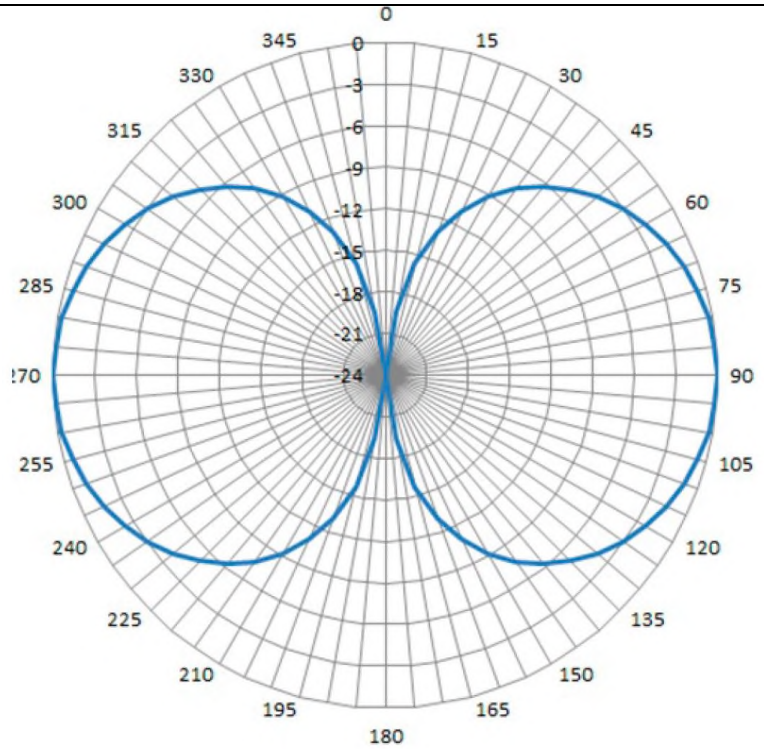


Diagrama de radiación direccional. Diagrama vertical.

Puntos de aviso a la población (sirenas)

- Sensibilidad del receptor: -113 dBm (0,5 µV)
- Prec per BER > 10-6 (DPSK 1200 bps) -105 dBm
- Frecuencia de trabajo: 140-160 Mhz (Banda VHF)
  440-460 Mhz (Banda UHF)
- Potencia de transmisión sirena: 10 W
- Perdidas de cable y conectores: 3,0 dB
- Altura antena en punto de sirena: 10 metros
- Modo de variabilidad de las señales: 90% de las situaciones
- Antena:
  - Polarización vertical.
  - Radiación directiva.
  - Impedancia 50Ω.
  - Potencia máxima de radiación de 100W.
  - Ganancia Configuración 1: 3dBd (5,15dBi) - Banda VHF y 5dBd (7,15dBi) – Banda UHF
  - Ganancia Configuración 2: 6dBd (8,15dBi) - Banda VHF y 10dBd (12,15dBi) – Banda UHF

Banda VHF 3dBd

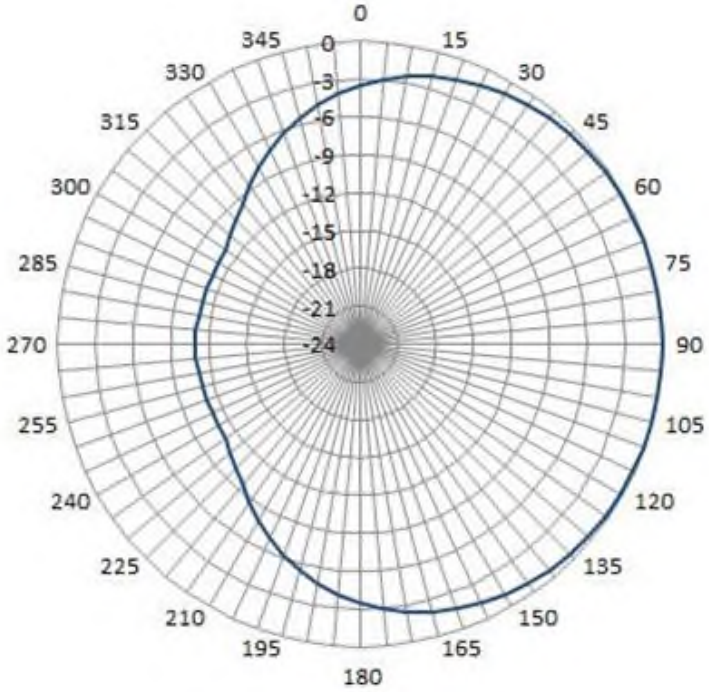


Diagrama de radiación directivo. Diagrama horizontal

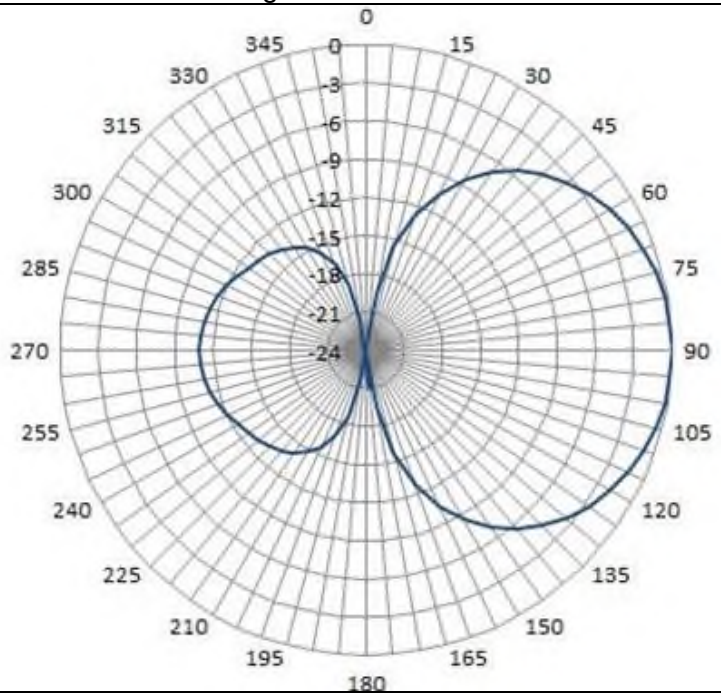


Diagrama de radiación directivo. Diagrama Vertical

Banda VHF 6dBd

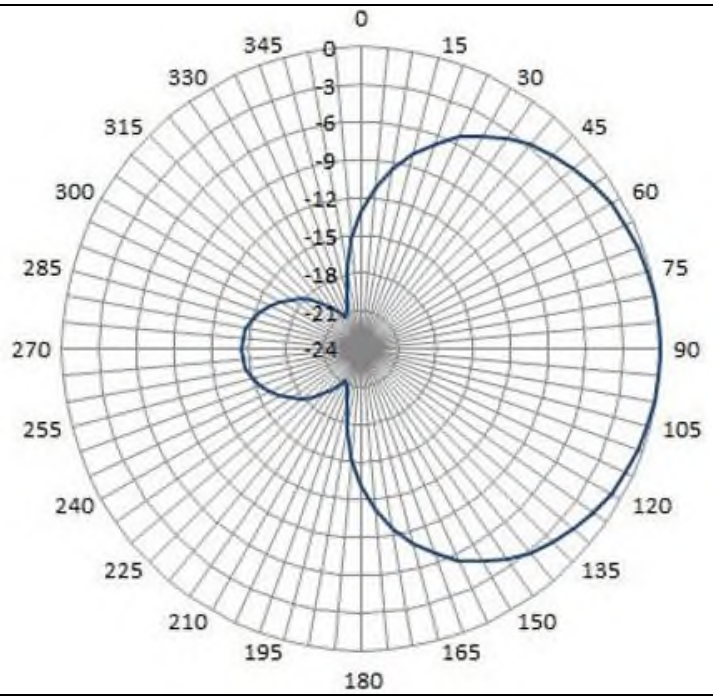


Diagrama de radiación directivo. Diagrama horizontal

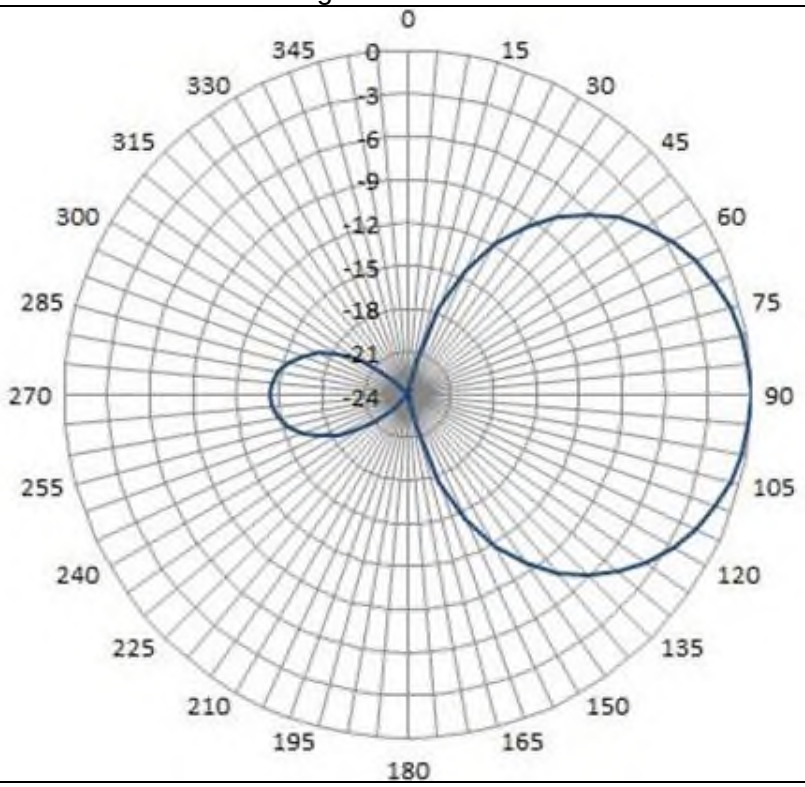


Diagrama de radiación directivo. Diagrama Vertical

Banda UHF 5dBd

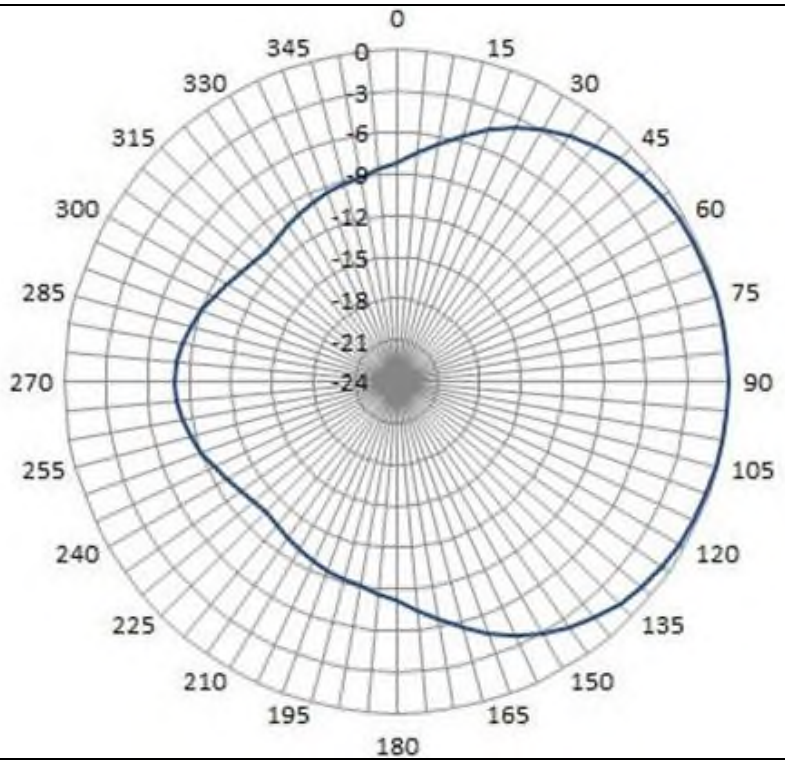


Diagrama de radiación directivo. Diagrama horizontal

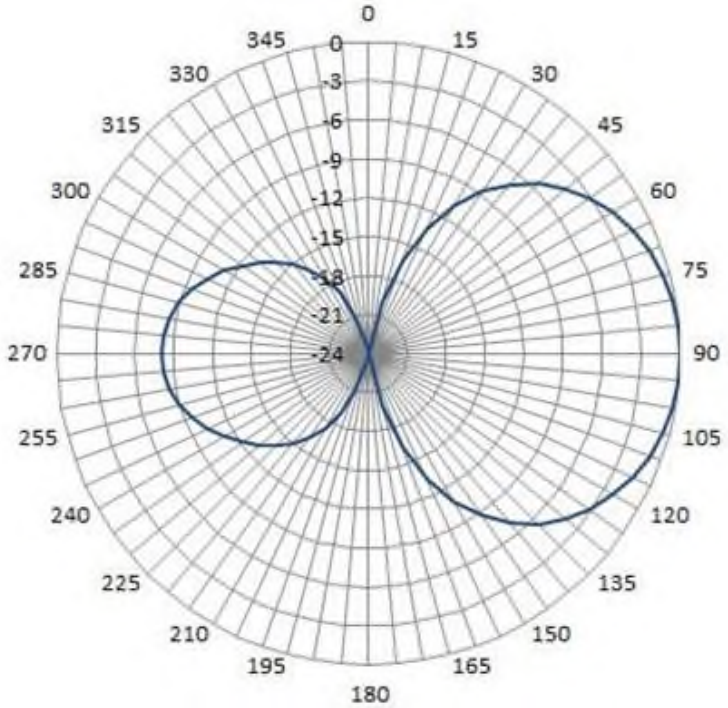


Diagrama de radiación directivo. Diagrama Vertical

Banda UHF 10dBd

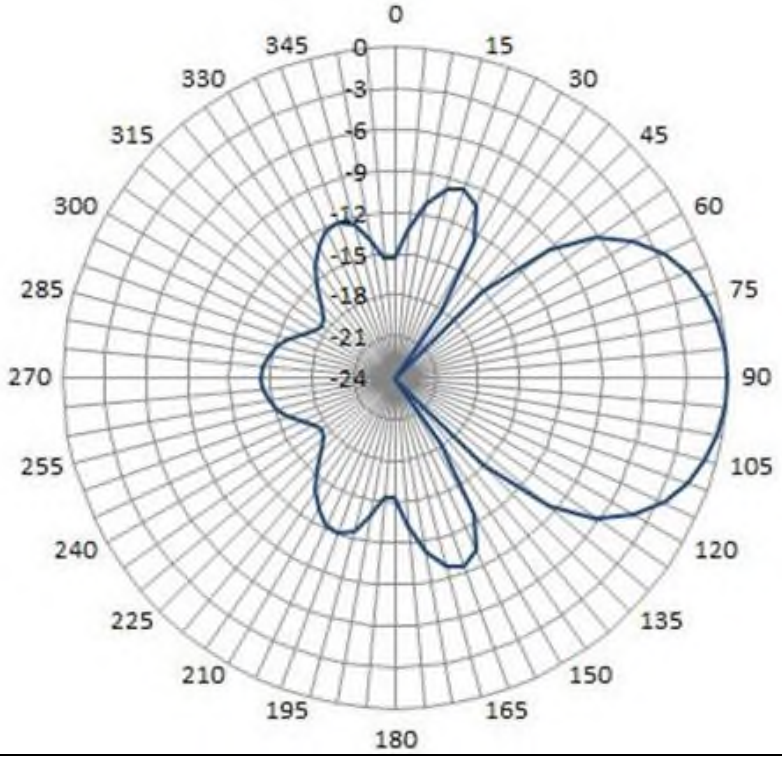


Diagrama de radiación directivo. Diagrama horizontal

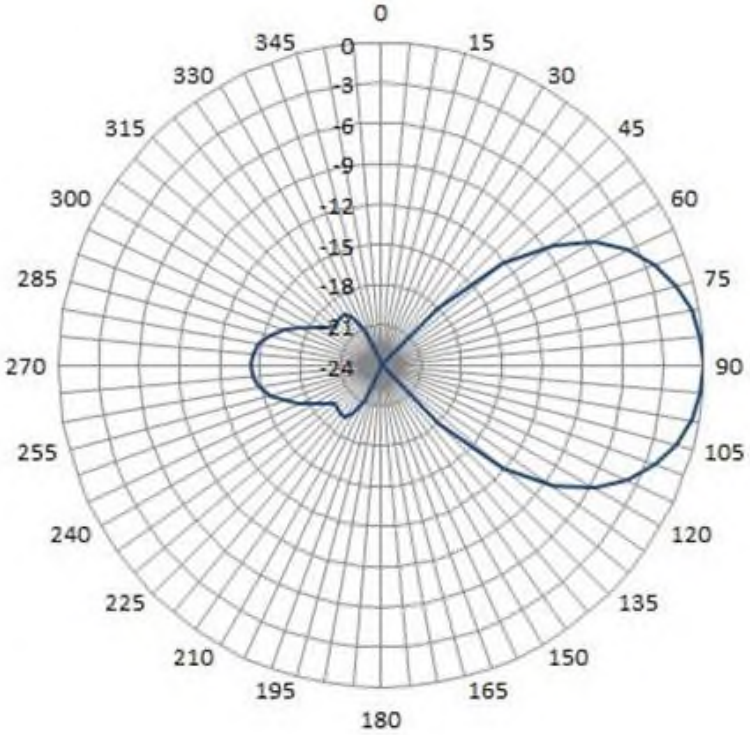


Diagrama de radiación directivo. Diagrama Vertical

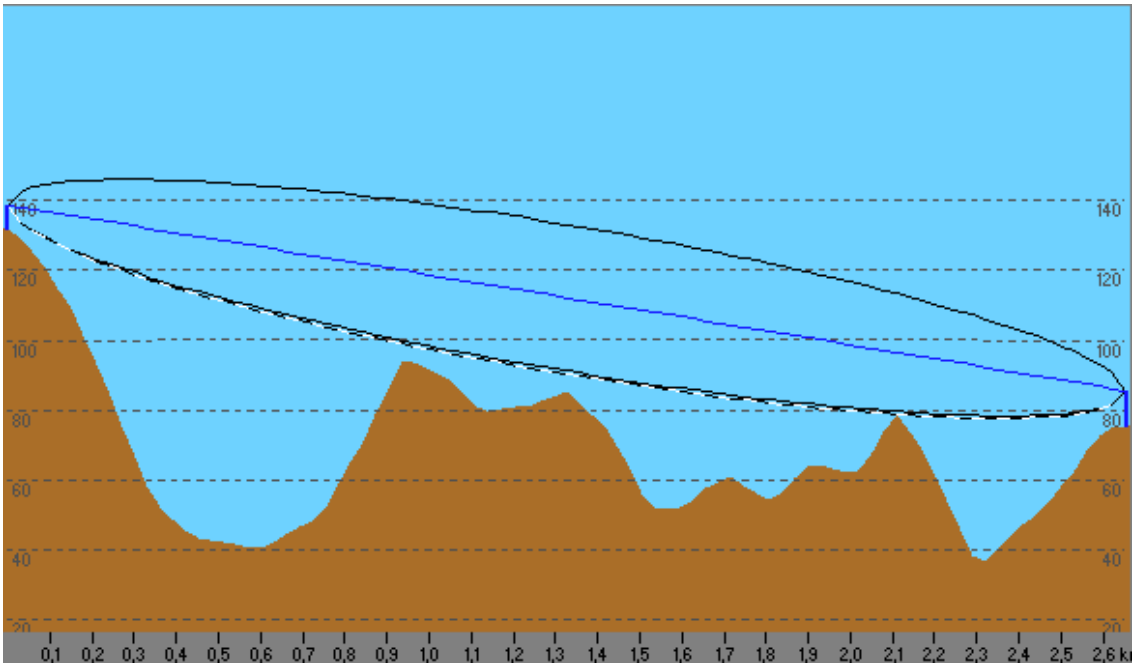
2.5.1.1. Presa de La Concepción

2.5.1.1.1. Enlace Sala de Emergencia Presa – Sirena nº 1

No se realiza estudio ya que comparten ubicación y las comunicaciones.

2.5.1.1.2. Enlace Sala de Emergencia Presa – Sirena nº 2

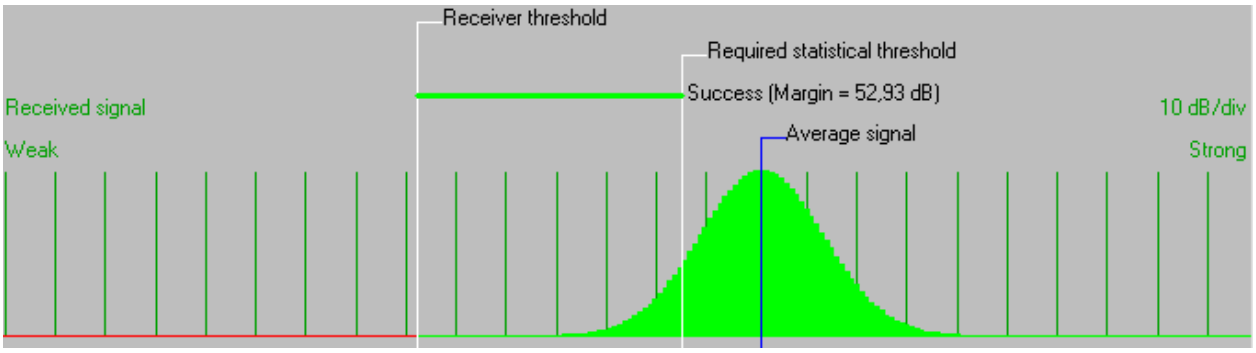
A continuación, se muestra el perfil del enlace.



Resultados teóricos

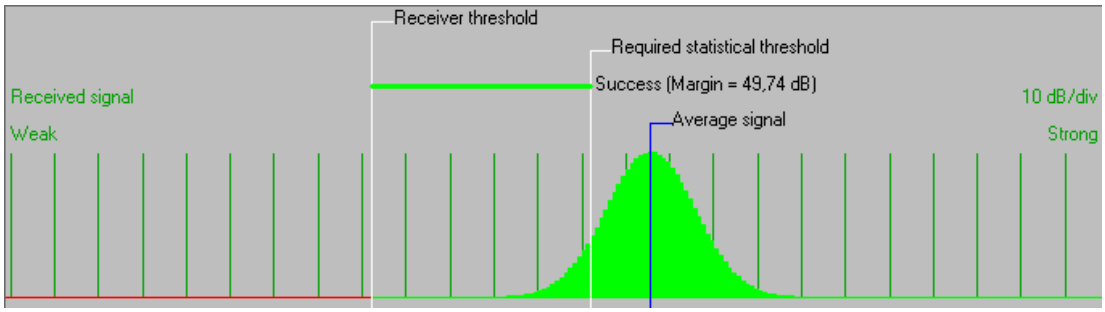
VHF

Distance between SE Concepción and SIR2 is 2,7 km (1,6 miles)
True North Azimuth = 161,62°, Magnetic North Azimuth = 162,50°, Elevation angle = -0,9865°
Terrain elevation variation is 95,2 m
Propagation mode is line-of-sight, minimum clearance 0,6F1 at 2,1km
Average frequency is 162,500 MHz
Free Space = 85,1 dB, Obstruction = -0,6 dB TR, Urban = 0,0 dB, Forest = 1,0 dB, Statistics = 15,9 dB
Total propagation loss is 101,4 dB
System gain from SE Concepción to SIR2 is 156,1 dB
System gain from SIR2 to SE Concepción is 154,3 dB (yagi.ant at 341,6 °0,96° gain = 5,2 dBi)
Worst reception is 52,9 dB over the required signal to meet



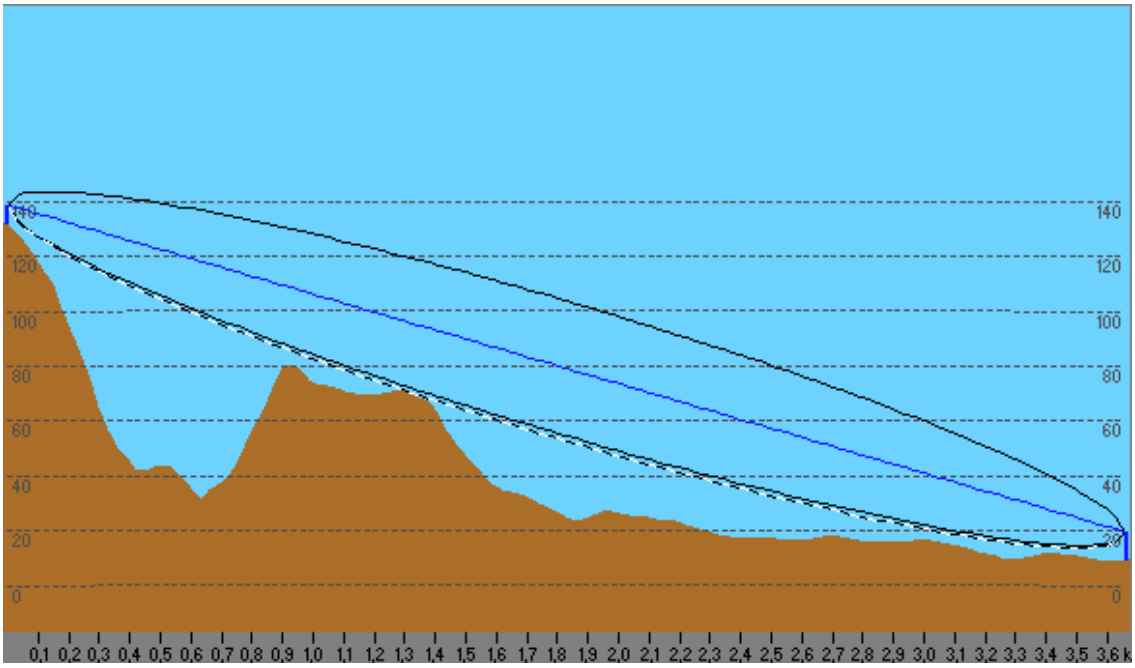
UHF

Distance between SE Concepción and SIR2 is 2,7 km (1,6 miles)
True North Azimuth = 161,62°, Magnetic North Azimuth = 162,50°, Elevation angle = -0,9865°
Terrain elevation variation is 95,2 m
Propagation mode is line-of-sight, minimum clearance 1,0F1 at 2,1km
Average frequency is 450,000 MHz
Free Space = 93,9 dB, Obstruction = -4,7 dB TR, Urban = 0,0 dB, Forest = 1,0 dB, Statistics = 16,4 dB
Total propagation loss is 106,6 dB
System gain from SE Concepción to SIR2 is 158,1 dB
System gain from SIR2 to SE Concepción is 156,3 dB (yagi.ant at 341,6 °0,96° gain = 7,2 dBi)
Worst reception is 49,7 dB over the required signal to meet



2.5.1.1.3. Enlace Sala de Emergencia Presa – Sirena nº 3

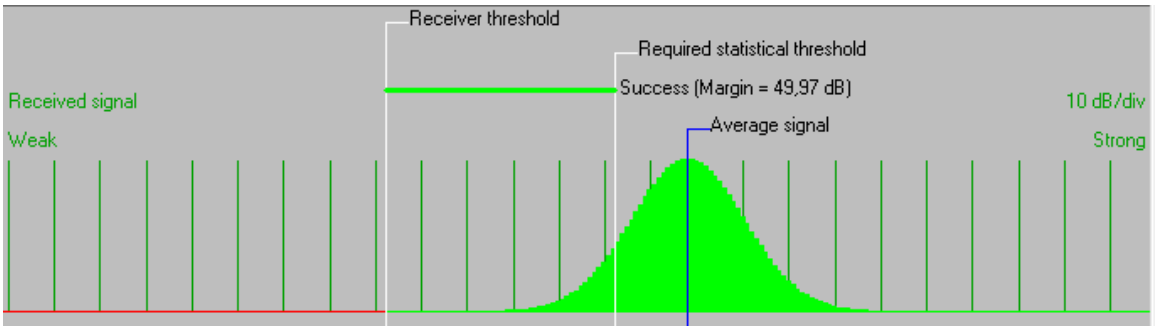
A continuación, se muestra el perfil del enlace.



Resultados teóricos

VHF

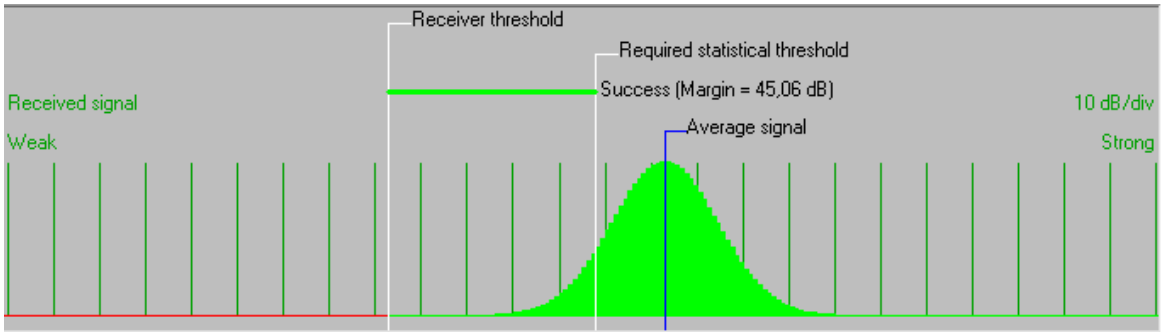
Distance between SE Concepción and SIR3 is 3,7 km (2,3 miles)
True North Azimuth = 166,99°, Magnetic North Azimuth = 167,87°, Elevation angle = -1,7040°
Terrain elevation variation is 123,1 m
Propagation mode is line-of-sight, minimum clearance 0,6F1 at 1,3km
Average frequency is 162,500 MHz
Free Space = 87,9 dB, Obstruction = -0,3 dB TR, Urban = 0,0 dB, Forest = 1,0 dB, Statistics = 15,8 dB
Total propagation loss is 104,3 dB
System gain from SE Concepción to SIR3 is 156,1 dB
System gain from SIR3 to SE Concepción is 154,3 dB (yagi.ant at 347,0 °1,67° gain = 5,2 dBi)
Worst reception is 50,0 dB over the required signal to meet



UHF

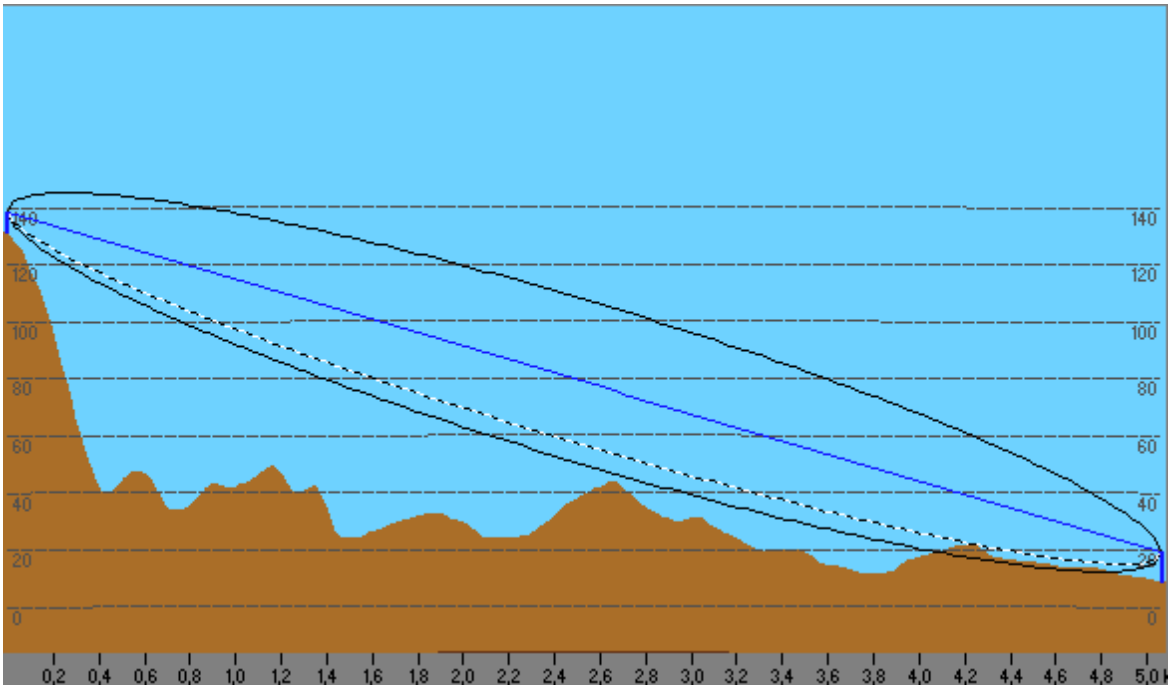
Distance between SE Concepción and SIR3 is 3,7 km (2,3 miles)
True North Azimuth = 166,99°, Magnetic North Azimuth = 167,87°, Elevation angle = -1,7040°
Terrain elevation variation is 123,1 m
Propagation mode is line-of-sight, minimum clearance 1,1F1 at 1,3km

Average frequency is 450,000 MHz
Free Space = 96,7 dB, Obstruction = -2,8 dB TR, Urban = 0,0 dB, Forest = 1,0 dB, Statistics = 16,3 dB
Total propagation loss is 111,3 dB
System gain from SE Concepción to SIR3 is 158,1 dB
System gain from SIR3 to SE Concepción is 156,3 dB (yagi.ant at 347,0 °1,67° gain = 7,2 dBi)
Worst reception is 45,1 dB over the required signal to meet



2.5.1.1.4. Enlace Sala de Emergencia Presa – Sirena nº 4

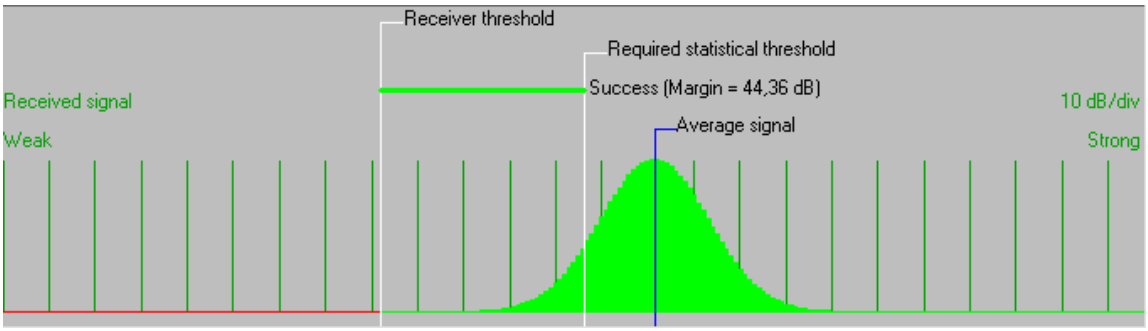
A continuación, se muestra el perfil del enlace.



Resultados teóricos

VHF

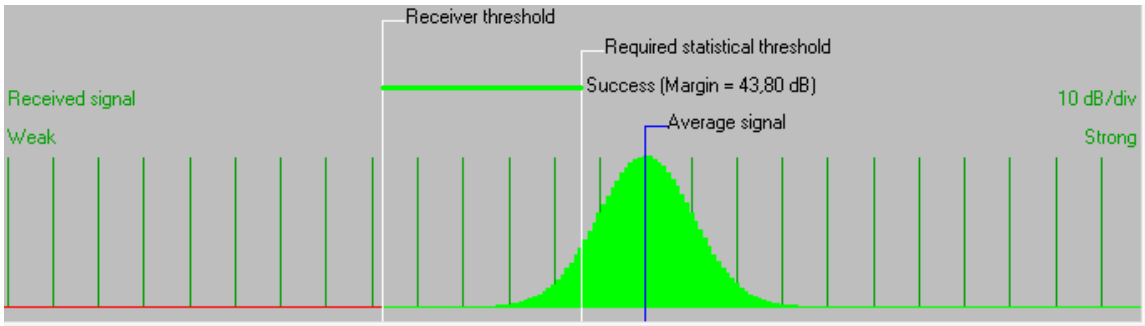
Distance between SE Concepción and SIR4 is 5,1 km (3,1 miles)
True North Azimuth = 174,57°, Magnetic North Azimuth = 175,45°, Elevation angle = -1,1947°
Terrain elevation variation is 122,7 m
Propagation mode is line-of-sight, minimum clearance 0,5F1 at 4,3km
Average frequency is 162,500 MHz
Free Space = 90,7 dB, Obstruction = 3,2 dB TR, Urban = 0,0 dB, Forest = 1,0 dB, Statistics = 15,1 dB
Total propagation loss is 110,0 dB
System gain from SE Concepción to SIR4 is 156,1 dB
System gain from SIR4 to SE Concepción is 154,3 dB (yagi.ant at 354,6 °1,15° gain = 5,2 dBi)
Worst reception is 44,4 dB over the required signal to meet



UHF

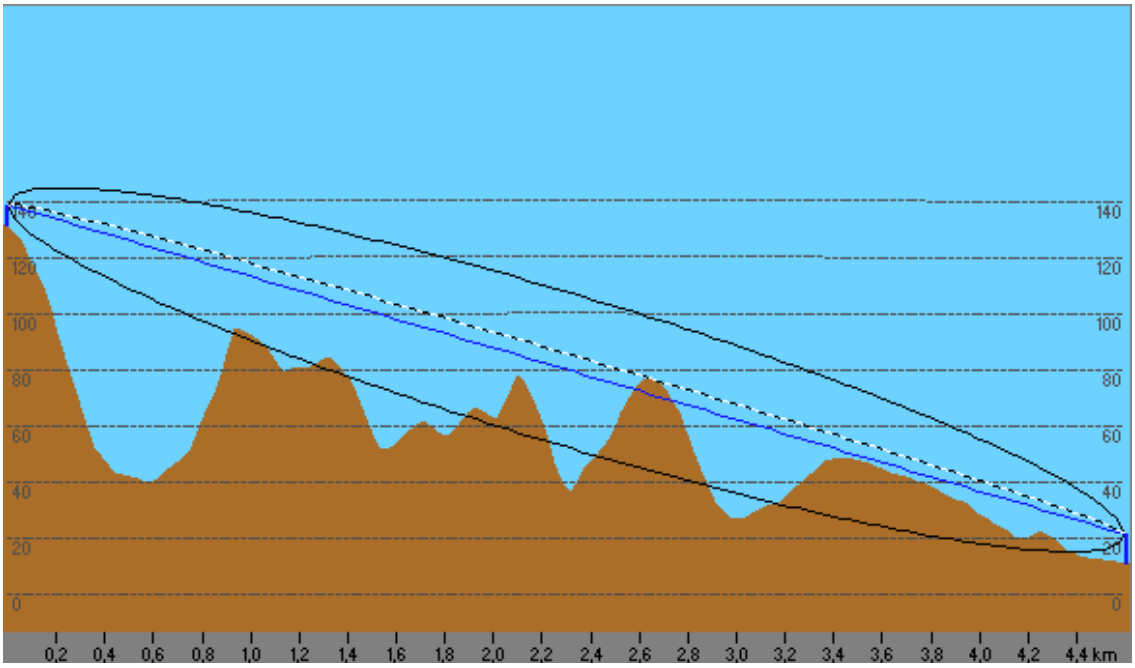
Distance between SE Concepción and SIR4 is 5,1 km (3,1 miles)
True North Azimuth = 174,57°, Magnetic North Azimuth = 175,45°, Elevation angle = -1,1947°
Terrain elevation variation is 122,7 m
Propagation mode is line-of-sight, minimum clearance 0,8F1 at 4,3km
Average frequency is 450,000 MHz

Free Space = 99,6 dB, Obstruction = -4,0 dB TR, Urban = 0,0 dB, Forest = 1,0 dB, Statistics = 15,9 dB
Total propagation loss is 112,5 dB
System gain from SE Concepción to SIR4 is 158,1 dB
System gain from SIR4 to SE Concepción is 156,3 dB (yagi.ant at 354,6 °1,15° gain = 7,2 dBi)
Worst reception is 43,8 dB over the required signal to meet



2.5.1.1.5. Enlace Sala de Emergencia Presa – Sirena nº 5

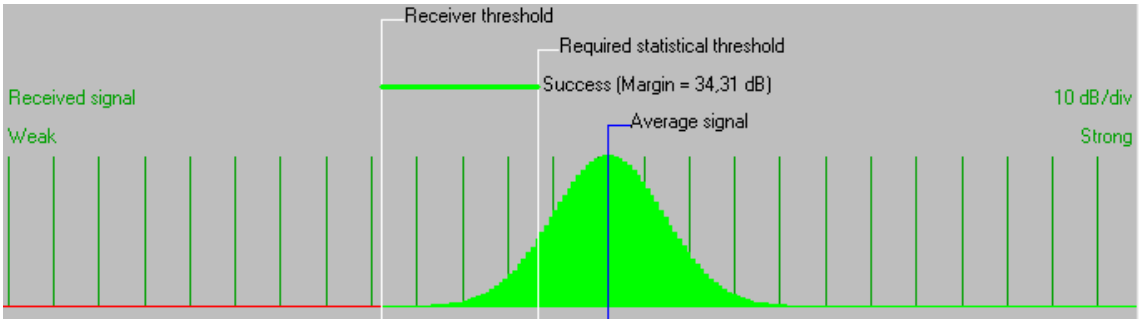
A continuación, se muestra el perfil del enlace.



Resultados teóricos

VHF

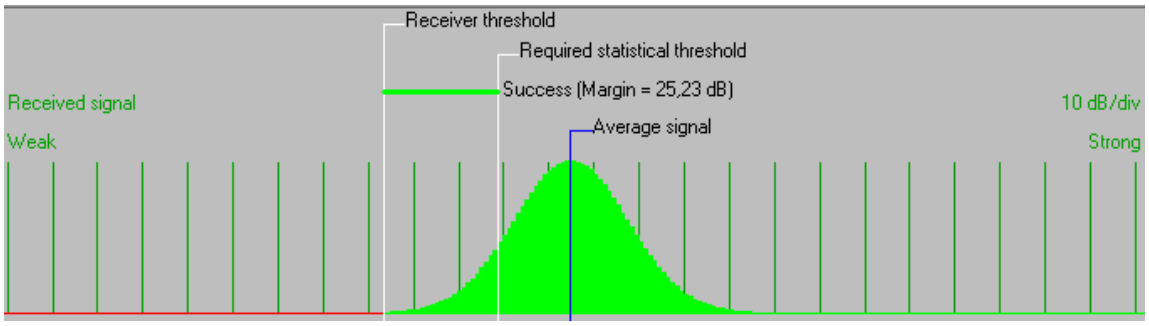
Distance between SE Concepción and SIR5 is 4,6 km (2,9 miles)
True North Azimuth = 161,36°, Magnetic North Azimuth = 162,24°, Elevation angle = -1,3067°
Terrain elevation variation is 120,3 m
Propagation mode is diffraction, single obstruction, 0,1F1 at 2,6km
Average frequency is 162,500 MHz
Free Space = 89,9 dB, Obstruction = 13,5 dB Mix, Urban = 0,0 dB, Forest = 1,0 dB, Statistics = 15,6 dB
Total propagation loss is 120,0 dB
System gain from SE Concepción to SIR5 is 156,1 dB
System gain from SIR5 to SE Concepción is 154,3 dB (yagi.ant at 341,4 °1,27° gain = 5,2 dBi)
Worst reception is 34,3 dB over the required signal to meet



UHF

Distance between SE Concepción and SIR5 is 4,6 km (2,9 miles)
True North Azimuth = 161,36°, Magnetic North Azimuth = 162,24°, Elevation angle = -1,3067°
Terrain elevation variation is 120,3 m

Propagation mode is diffraction, single obstruction, 0,2F1 at 2,6km
Average frequency is 450,000 MHz
Free Space = 98,7 dB, Obstruction = 15,2 dB Mix, Urban = 0,0 dB, Forest = 1,0 dB, Statistics = 16,2 dB
Total propagation loss is 131,1 dB
System gain from SE Concepción to SIR5 is 158,1 dB
System gain from SIR5 to SE Concepción is 156,3 dB (yagi.ant at 341,4 °1,27° gain = 7,2 dBi)
Worst reception is 25,2 dB over the required signal to meet



2.5.2. Conclusión

Una vez realizado los estudios radioeléctricos se ha observado que tanto la banda radioeléctrica VHF como la UHF garantiza la viabilidad de todos los enlaces con un porcentaje superior a 99,99% del tiempo.

Para poder asegurar una viabilidad óptima que garantice un porcentaje superior a 99,99% del tiempo, se recomienda que el margen de seguridad (diferencia entre la ganancia y las perdidas en dB del vano) sea superior a 20dB.

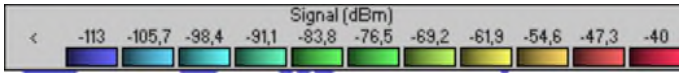
Presa de La Concepción

Vano SE – Sirena 1	Margen de seguridad >60 dB (VHF)
	Margen de seguridad >60 dB (UHF)
Vano SE – Sirena 2	Margen de seguridad 52,9 dB (VHF)
	Margen de seguridad 49,7 dB (UHF)
Vano SE – Sirena 3	Margen de seguridad 50,0 dB (VHF)

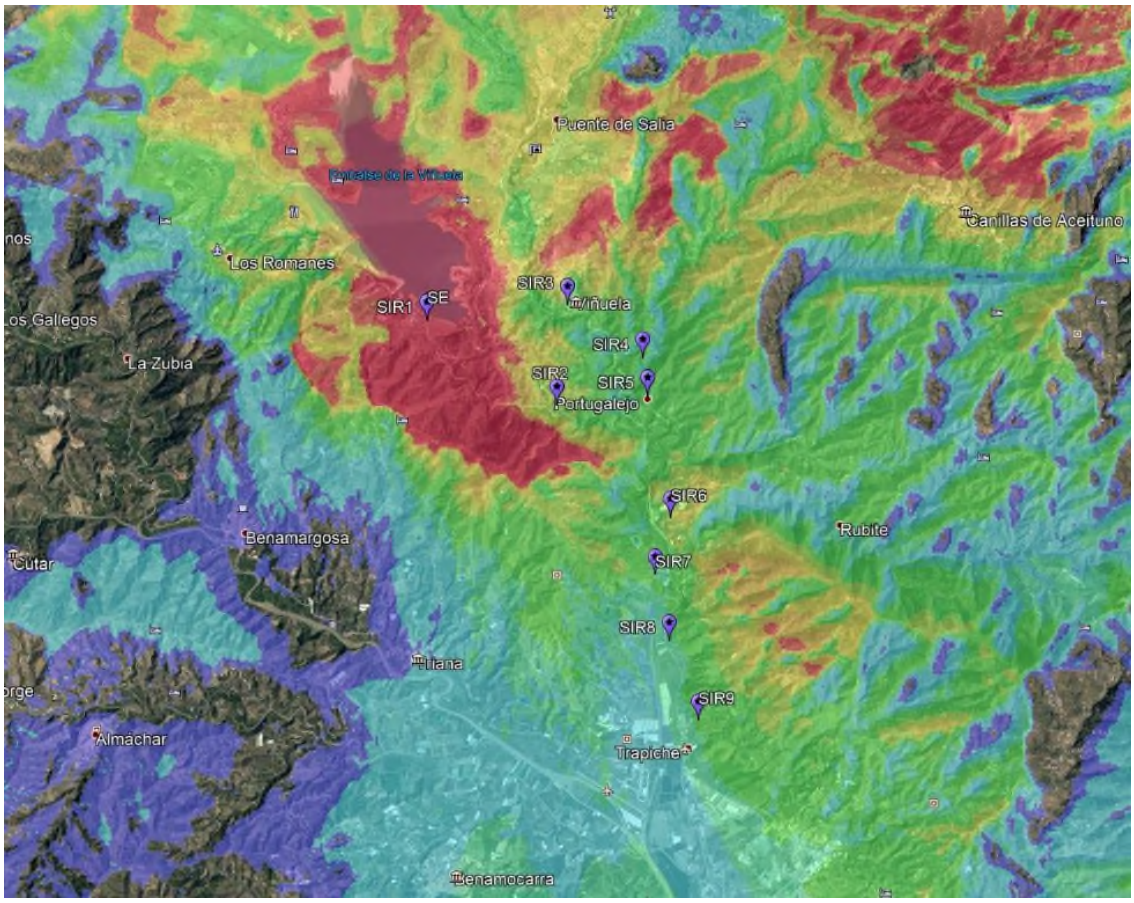
	Margen de seguridad 45,1 dB (UHF)
Vano SE – Sirena 4	Margen de seguridad 44,4 dB (VHF)
	Margen de seguridad 43,8 dB (UHF)
Vano SE – Sirena 5	Margen de seguridad 34,3 dB (VHF)
	Margen de seguridad 25,2 dB (UHF)

Visto los resultados, se puede instalar las comunicaciones de radio en la banda VHF o en la banda UHF.

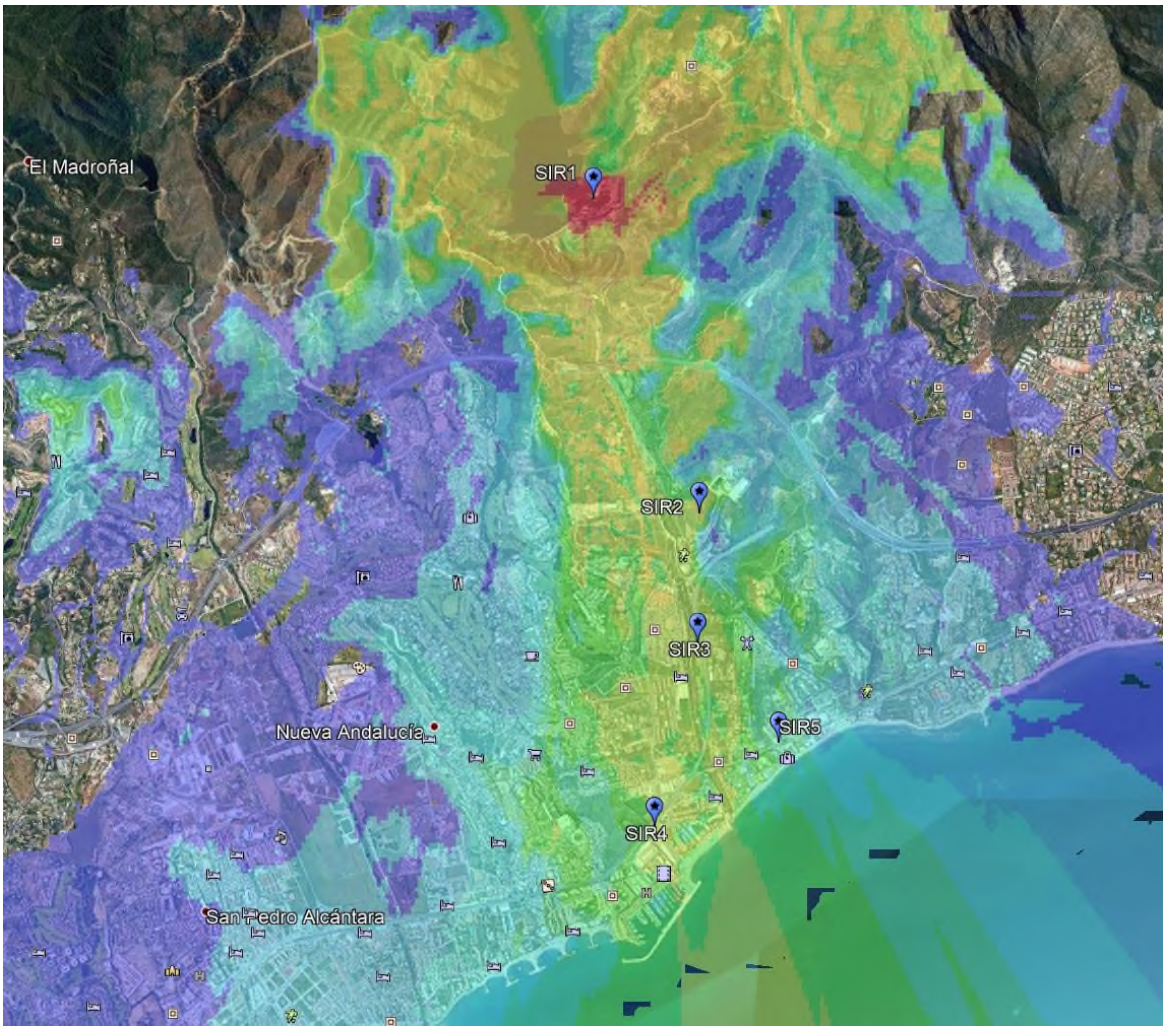
2.6. Cobertura Radioeléctrica



Banda VHF

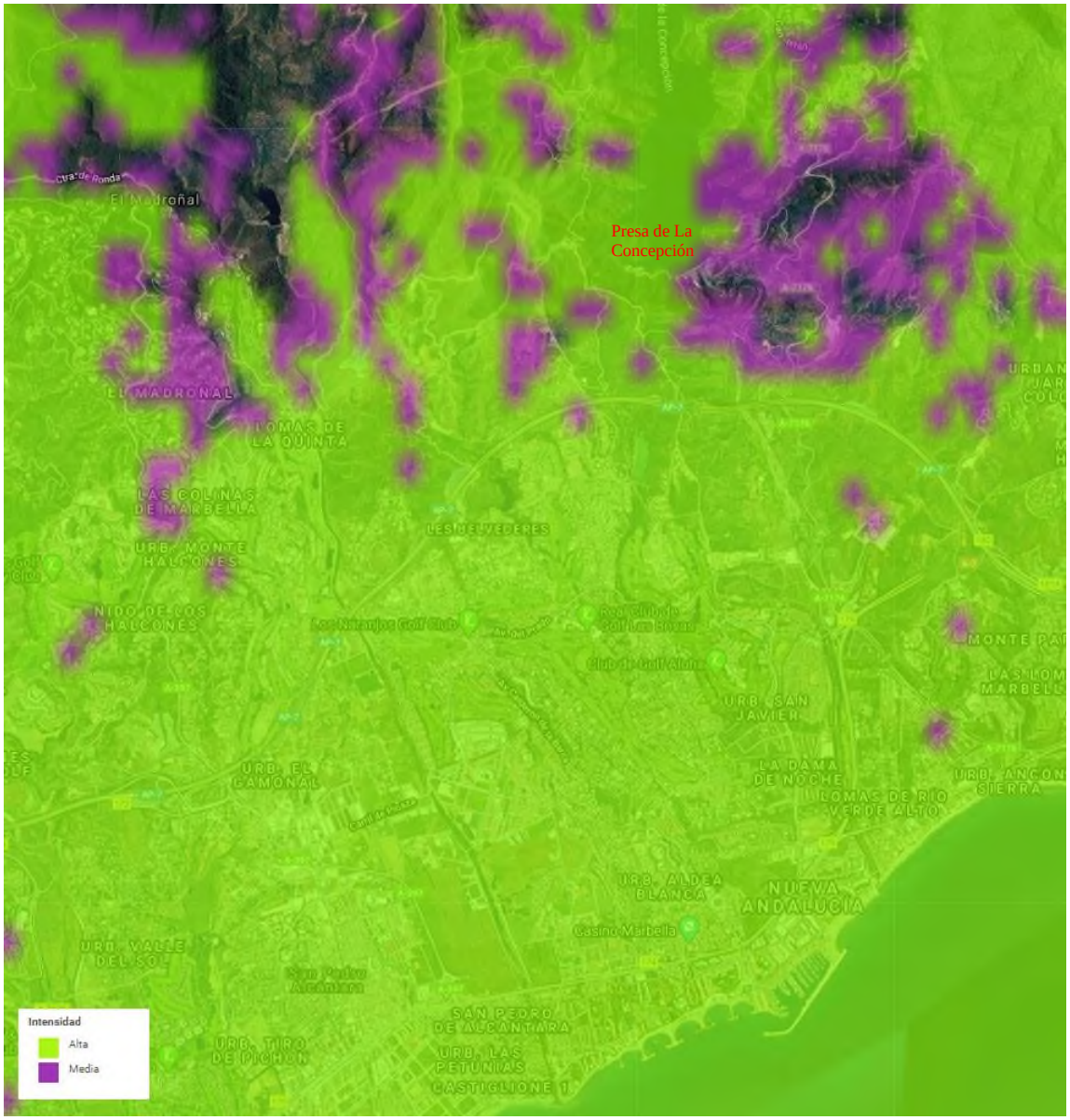


Banda UHF


El Madroñal
SIR1
SIR2
SIR3
SIR5
SIR4
Nueva Andalucía
San Pedro Alcántara

3. Cobertura 3G

- Comunicación principal: Radio PMR banda VHF
- Comunicación secundaria: GPRS/3G



Anejo nº 5.
Estudio de Gestión de Residuos

ANEJO Nº 5.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. Objeto del Estudio 1

2. Identificación de la obra y del promotor 4

3. Impactos ambientales de los materiales de construcción 4

4. Descripción de las obras 11

4.1. Obras incluidas en el Proyecto 11

4.2. Mejora, automatización de la auscultación e integración en el sistema de prevención de catástrofes 12

4.3. Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa 15

4.4. Integración en el Sistema General de la DHCMA 16

4.5. Actuaciones complementarias 16

4.6. Plazo de ejecución 16

5. Contenido del presente estudio 17

6. Identificación de los residuos generados en la obra, codificados según Orden MAM/304/2002, y estimación de la cantidad generada 17

7. Medidas para la prevención de residuos generados en la obra 20

7.1. Aplicación del principio de prevención 20

7.2. Aplicación del principio de proximidad para la gestión de los residuos 22

8. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra 22

9. Medidas para la separación de los residuos en obra 23

10. Plano de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos dentro de la obra 25

11. Prescripciones para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos dentro de la obra 25

11.1. Generalidades 25

11.2. Identificación y estimación de los RCD 26

11.3. Medidas para la prevención de estos residuos 27

11.4. Medidas de separación de los RCD 28

11.5. Operaciones encaminadas a la posible reutilización, valorización o eliminación de estos residuos 29

11.6. Especificaciones para los residuos peligrosos 29

12. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos generados en la obra 34

MEDICIONES 35

CUADRO DE PRECIOS 39

PRESUPUESTOS PARCIALES 43

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 47

1. Objeto del Estudio

El presente **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición** para las obras del ***"Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"*** se realiza en cumplimiento del **Art. 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), BOE nº 38, de 13 de febrero**. La Ley tiene por objeto fomentar la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los Residuos de Construcción y Demolición, asegurando el tratamiento adecuado de los que se lleven a vertedero.

El Artículo 4 del citado Real Decreto establece las obligaciones del productor de estos residuos. Entre las obligaciones que se le imponen destaca la inclusión en el proyecto de las obras de un **estudio de gestión de los residuos** que se producirán en éstas, que deberá incluir, entre otros aspectos, una **estimación** de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del proyecto.

También, como medida especial de prevención, se establece la obligación, en el caso de obras de demolición, reparación o reforma, de hacer un inventario de los residuos **peligrosos** que se generen y proceder a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Asimismo, el productor deberá disponer de la **documentación que acredite** que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado.

El Adjudicatario de las obras se convertirá en **poseedor** de los RCDs (Art. 5 del RD 105/2008), y quedará obligado a presentar a la propiedad de la obra un Plan de Gestión de RCDs en el que se concrete cómo se aplicará el Estudio de Gestión de RCDs del proyecto, entregarlos a gestor autorizado sufragando su coste, y a facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos. Este Plan de Gestión de RCDs presentado por el poseedor deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad. En cualquier caso, el **poseedor** de los residuos está obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El marco normativo aplicable a los RCDs queda establecido a través de las siguientes disposiciones:

A nivel estatal:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva **2008/98/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos, y por la que se derogan determinadas Directivas integrándolas en una única norma (Directiva marco de residuos). Deroga la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación residuos mediante el depósito en vertedero.

- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

A nivel autonómico:

- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía. Deroga el Decreto 283/1995, de 21 noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

La legislación básica estatal para los RCD está constituida por el **Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**, y la **Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.**

El **Real Decreto 105/2008**, de 1 de febrero, se instituye como pieza fundamental de la política española sobre RCD. Aplica el principio de responsabilidad del productor, el de prevención de residuos y la corresponsabilidad entre todos los agentes que intervienen en la cadena de producción y gestión de los RCD (promotores, proyectistas, direcciones facultativas, constructores, gestores, etc.).

La **Ley 22/2011** recoge los principios de la **Directiva 2008/98/CE** de 19 de noviembre de 2008, sobre residuos y por la que se derogan determinadas Directivas integrándolas en una única norma, conocida como **Directiva Marco de Residuos**. Esta nueva Directiva establece el marco jurídico de la Unión Europea para la gestión de los residuos, proporciona los instrumentos que permiten disociar la relación existente entre crecimiento económico y producción de residuos, haciendo especial hincapié en la **prevención**. Incorpora el principio de jerarquía en la producción y gestión de los residuos que ha de centrarse en la prevención, la preparación para la **reutilización**, el **reciclaje** u otras formas de **valorización** energética y aspira a transformar la Unión Europea en una sociedad del reciclado y contribuir a la lucha contra el cambio climático.

La Ley tiene por objeto regular la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos. Establece, entre otros, objetivos específicos de preparación para la reutilización, reciclado y valorización, para los residuos de construcción y demolición.

A nivel autonómico, el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el **Reglamento de Residuos de Andalucía**, tiene como objetivo establecer el régimen jurídico regulador de la producción, posesión y gestión de los residuos que se generen y gestionen en el ámbito de esta CCAA, garantizando la protección de la salud humana, la defensa del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales.

Asimismo, el Reglamento tiene por objeto prevenir la generación de residuos y fomentar, por este orden, la prevención, la preparación para la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización, preferentemente la material sobre la obtención de energía, considerándose la deposición en vertedero aceptable únicamente cuando no existan otras alternativas viables y esté justificada por un enfoque de ciclo de vida sobre los impactos globales de la generación y gestión de dichos residuos.

De la legislación vigente sobre residuos se derivan los siguientes objetivos:

- Inclusión en los proyectos de obra de un estudio de gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

- Separación en origen de los RCD peligrosos generados en obra y gestión de acuerdo a la legislación de residuos.

- Separación en planta de tratamiento de los residuos peligrosos contenidos en los RCD recibidos y gestión de acuerdo a la legislación de residuos.

- Separación de los RCD en obra, por materiales, a partir de los umbrales establecidos en el RD 105/2008.

- Cumplimiento del artículo 13 del RD 105/2008, en cuanto a la utilización (valorización) de residuos inertes procedentes de actividades de construcción y demolición en la restauración de espacios degradados, en obras de acondicionamiento o relleno.

- Erradicación del vertido incontrolado de RCD. Todos los vertederos en operación en España deben cumplir con los requisitos que les son de aplicación del RD 1481/2001.

- Tratamiento de los RCD por gestor autorizado en los términos establecidos en la legislación vigente.

2. Identificación de la obra y del promotor

OBRA: El presente Estudio de Gestión de Residuos corresponde al ***"Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"***.

PROMOTOR: La Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la **Junta de Andalucía**.

3. Impactos ambientales de los materiales de construcción

Los impactos que los materiales empleados en la construcción producen en el medio ambiente a lo largo de su ciclo de vida, pueden ser considerados como un criterio de sostenibilidad a la hora de su selección. Se describen de manera sucinta los principales efectos ambientales de los materiales más comunes en construcción.

Materiales pétreos naturales

Los materiales pétreos naturales utilizados en construcción son las rocas (agregados de partículas minerales de dimensiones apreciables y de forma indeterminada) y los materiales derivados de las rocas que reciben el nombre genérico de piedras.

Rocas y piedras

Las rocas se extraen de las canteras o excavaciones, arrancándolas por medio de máquinas (piedras blandas), o por voladuras (piedras duras). En ambos casos se obtienen grandes bloques de roca sin una forma determinada. Para su uso en construcción es necesario realizar en primer lugar un desbaste, que consiste en eliminar las partes más bastas de los bloques y prepararlas para la labra, que consiste en darles las dimensiones y formas requeridas.

Los impactos ambientales que produce este material son consecuencia de tres razones fundamentales:

- En la fase de extracción, las canteras producen modificaciones considerables en el terreno, y esto conlleva perturbaciones y trastornos en los ecosistemas.

- En la fase de transporte, como cualquier material, requiere un consumo de energía y, por tanto, emisiones contaminantes a la atmósfera.

- En la fase de eliminación, este tipo de residuos son muy voluminosos y provocan una alta ocupación en los vertederos.

Para reducir el impacto producido por este tipo de materiales se recomienda el empleo de productos reciclados, evitando así en gran medida el impacto de su depósito en vertedero y reduciendo el número de canteras. Asimismo, es recomendable la utilización de materiales locales para evitar el transporte a gran escala y de esta manera reducir las emisiones asociadas al mismo.

Arenas y gravas

Las arenas o gravas son fragmentos de roca de diámetro medio, entre 10 y 30 mm, procedentes de la trituración de rocas, ya sea de forma natural o artificial. Su principal impacto, al igual que las rocas y piedras, es debido al proceso de extracción.

Es recomendable utilizar materiales reciclados para evitar la proliferación de canteras.

Materiales pétreos artificiales

Vidrio

El vidrio es una sustancia amorfa fabricada sobre todo a partir de sílice fundida a altas temperaturas. El primer impacto ambiental que se produce es el de la alteración del paisaje para obtener la arena y la piedra calcárea de las canteras. Además, se necesita mucha energía en el proceso de fusión y en ocasiones puede incorporar metales pesados que contaminan el medio. Aun así, es reutilizable y 100% reciclable, necesita pocas materias auxiliares en su fabricación, genera pocos residuos y emisiones contaminantes a lo largo de su ciclo de vida.

Cerámica

Se obtienen a partir de arcillas, que debido la gran plasticidad que presentan en estado húmedo, son fácilmente moldeables. El principal impacto medioambiental de este material se centra en las emisiones atmosféricas, generadas fundamentalmente en los procesos de fusión, el elevado consumo energía y la generación de residuos. Se recomienda el uso de pavimentos fabricados a partir de cerámica reciclada previa trituración para evitar, en la medida de lo posible, su impacto sobre el medio.

Materiales aglomerantes

Los materiales aglomerantes son aquellos materiales que, mezclados con agua, forman una masa plástica capaz de adherirse a otros materiales, y que al cabo del tiempo, por efectos de transformaciones químicas, fraguan, es decir, se endurecen reduciendo su volumen y adquiriendo una resistencia mecánica.

Yeso

Material de color blanco y de baja dureza que se obtiene por calcinación del sulfato de calcio hidratado, que tiene la propiedad de ser un aglomerante que se endurece rápidamente y se utiliza en revestimientos interiores. Debido a que las temperaturas que se necesitan para su producción no son muy altas, la fabricación de yeso no requiere excesiva energía. El efecto ambiental más relevante es debido a que como residuo contamina a otros materiales pétreos por su alta capacidad de absorber agua.

Cemento

El término cemento se aplica, con carácter general, a cualquier producto que presente propiedades adhesivas y sea capaz de unir partes o piezas de construcción. Los

cementos empleados en construcción son aglomerantes hidráulicos formados por una mezcla de caliza, arcilla y otras sustancias, que cuando se les añade agua forman una masa de elevada plasticidad, y al perderla sufren un proceso de fraguado y endurecimiento, permaneciendo prácticamente estables.

Los principales impactos ambientales se producen en el proceso de fabricación: emisión de partículas y gases y consumo energético elevado. Además, existen determinados tipos de cementos que contienen residuos industriales o escorias.

Hormigón

El hormigón es un material polifásico formado por mezcla de áridos aglomerados mediante un conglomerante hidráulico como es el cemento. El hormigón común contiene aproximadamente un 12% de cemento y 80% de agregados en masa y además emplea grandes cantidades de agua. Por lo tanto los principales impactos ambientales asociados a este material están relacionados con sus tres componentes.

La utilización de productos reciclados y aguas regeneradas en su fabricación son dos recomendaciones para disminuir el impacto ambiental de este material.

Materiales poliméricos

Los plásticos son materiales orgánicos que se obtienen mediante la polimerización de derivados del petróleo. Existen dos tipos principales de plásticos: los termoplásticos que son los moldeables, frente a los termoestables que sólo se pueden deformar una vez.

Polietileno y Polipropileno Copolímero (PE y PPC)

Se obtienen de la polimerización del etileno y propileno respectivamente. Son materiales termoplásticos por lo que pueden reciclarse con facilidad. Como complemento son muy buenos candidatos al reciclado energético por su alto poder calorífico, superior al de combustibles tradicionales como el carbón o fuel-oil y similar al gas natural.

Polímero de Etileno/Propileno (EPDM)

Se obtiene de un proceso de vulcanización, que convierte sustancia plástica blanda en un material fuerte y elástico. El principal inconveniente es que no puede reciclarse para el mismo uso porque en el proceso pierde sus propiedades de forma irreversible,

pero puede reciclarse para otros usos como relleno o material impermeabilizante en construcción.

Policloruro de Vinilo (PVC)

Se obtiene del cloruro de sodio o sal común y el etileno. El PVC puede presentarse en productos rígidos (tuberías) o flexibles (láminas de impermeabilización). Se trata de un material ligero y muy buen aislante térmico, por lo que es utilizado ampliamente en aplicaciones que requieren ahorro energético como ventanas, perfiles rígidos y flexibles, puertas, tuberías, láminas de impermeabilización y cables principalmente. El PVC es 100% reciclable tanto en forma flexible como rígida.

Poliuretano (PUR)

Se obtiene a partir de la polimerización del poliol y el isocianato, a partir del petróleo, el gas natural y aceites naturales como la colza y la soja. Los materiales utilizados para su impulsión y espumado son: pentano, isobutano y CO_2.

Poliestireno Expandido (EPS) y Poliestireno Extruido (XPS)

Se obtiene a partir del petróleo y es una claro ejemplo de plásticos que ahorra más petróleo que el que se emplea en su fabricación por sus aplicaciones de larga vida como aislante térmico. El EPS y XPS son 100% reciclables y existen numerosas aplicaciones para los materiales reciclados, precisamente de aplicación en la construcción, como elementos aligerantes.

Fibra de vidrio

El impacto principal es debido a que en el proceso de elaboración de las fibras se libera fenol, formaldehído y amonio. Además, su reciclado es complicado debido a que es difícil obtener el residuo sin contaminar. Para contrarrestar el primer problema, actualmente, la fibra de vidrio se elabora en procesos cerrados en los que las sustancias nocivas se reintroducen en el proceso, disminuyendo su impacto.

<u>Materiales orgánicos</u>

Maderas

El principal impacto ambiental que se relaciona con la madera es el transporte. Las explotaciones principales se encuentran en los países nórdicos, América del Norte o los países bálticos, por lo tanto las emisiones asociadas a este hecho son muy altas

teniendo en cuenta que el resto de procesos de producción no son especialmente intensivos en energía. Además, otro impacto ambiental asociado a este material es la explotación indiscriminada, ya que puede producir cambios en los ecosistemas naturales, llegando inclusive a la desertización. Para contrarrestar estos problemas se recomienda el uso de maderas locales, que disminuyen considerablemente el impacto producido por el transporte, y el uso de maderas de explotaciones sostenibles, identificadas con etiquetado ecológico.

Cumpliendo estos requisitos, la madera es un recurso renovable muy recomendable en construcción.

Corcho

Proviene del alcornoque, la intensidad energética asociada a su obtención es baja e imputable sólo a las operaciones de transformación de la materia prima en el producto final. Al final de su ciclo de vida presenta buena degradación y en caso de no ser incinerado no libera sustancias nocivas a la atmósfera.

Metales

Los metales muy raramente se encuentran en el estado de pureza adecuado como para ser empleados directamente. Para obtener los metales puros deben efectuarse una serie de operaciones para extraer cuerpos extraños y obtener el metal de forma adecuada para su uso. Además, es en este proceso de purificación en el que los metales producen mayor impacto ambiental debido a la producción de escorias, la energía utilizada y las sustancias nocivas que se emiten. Las recomendaciones generales para evitar estos impactos ambientales son el reciclado de escorias para la industria del cemento y el propio reciclaje de los metales, que disminuyen considerablemente el gasto de energía.

Aluminio

Se utiliza para ventanas, puertas, perfiles estructurales, etc. La materia prima de la que se extrae es la bauxita y uno de los impactos mayores se produce por su extracción (principalmente de bosques tropicales). Además su proceso electrolítico requiere una aportación de energía muy alta. Por otra parte el aluminio ofrece un alto nivel de reciclabilidad y la disminución del gasto de energía en este proceso es casi del 10% con un 100% de aluminio usado.

Acero

Se utiliza en muchos aspectos, principalmente en estructuras y refuerzos. El gasto energético asociado a su fabricación es menor en comparación con otros metales, pero debido a su utilización masiva puede llegar a ser comparable. Como puntos positivos, los edificios de acero pueden ser diseñados de forma que resulte fácil su desarme y reutilización del acero, sin necesidad de someterlo a un proceso de reciclaje como chatarra, lo que reduce el consumo energético global.

Cobre

En la construcción se emplea en grifos, tubos y uniones. El gasto de energía asociado a su fabricación es intermedio. Presenta, como el aluminio, un alto grado de reciclabilidad y este proceso requiere un 20% menos de energía que la producción de cobre normal partiendo de un 100% de cobre viejo, por lo que es recomendable su reciclado.

Plomo

En la construcción, se utiliza en cubiertas, en instalaciones eléctricas, soldaduras, como aditivo para pinturas y barnices, etc. Además de consumir una gran cantidad de energía en su fabricación su mayor impacto ambiental es que requiere la extracción de gran cantidad de material para su obtención, ya que el porcentaje de aprovechamiento es muy bajo. Por otra parte, su grado de reciclabilidad es elevado.

Zinc

El zinc se utiliza en la construcción como sustituto del plomo porque tiene una baja toxicidad. Es un metal que no se oxida, por lo que se emplea como protector de otros metales. El mayor impacto asociado a la extracción de zinc es la producción asociada de cadmio. Este metal pesado tiene una alta toxicidad. El reciclaje de este metal también es recomendable ya que el gasto de energía asociado es de un 40% con un 100% de zinc usado.

<u>Otros materiales</u>

Pinturas

El principal efecto ambiental de las pinturas es debido a los disolventes que utilizan. Existen pinturas en base acuosa o con alto contenido en sólidos cuya concentración de disolventes orgánicos es baja y por lo tanto, son poco contaminantes. Pero las

pinturas denominadas sintéticas, cuya base son disolventes orgánicos como los hidrocarburos alifáticos, aromáticos, ésteres o glicoles emiten a la atmósfera compuestos orgánicos volátiles. Es recomendable utilizar pinturas con etiquetado ecológico.

4. Descripción de las obras

4.1. Obras incluidas en el Proyecto

El presente ***"Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"*** tiene como objetivo mejorar la instrumentación y automatización de los equipos de auscultación de la presa, implantar el plan de emergencia de la misma, e integrar estos sistemas en el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA.

Para ello, este proyecto presenta el siguiente esquema general de las obras a realizar:

- **Mejora del sistema de prevención de catástrofes de la presa**. Incluye la instalación de nuevos sistemas de auscultación y la automatización de los sistemas de auscultación existentes, con señal en tiempo real en el Centro de Control de Presa y en el Cuenca de la DHCMA.

- **Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa**. Incluye las infraestructuras, instalaciones y equipos necesarios para la implantación del Plan de Emergencia de la presa.

- **Integración en el Sistema General de la DHCMA**. Incluye la configuración y exportación de los datos de los sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa de La Concepción en el Sistema General de la DHCMA.

- **Otras actuaciones complementarias:** renovación de la red de drenaje de la presa, adecuación del camino de acceso, toma de muestras y realización de una campaña geotécnica de investigación, reposición de la escollera de protección aguas abajo y adecuación de las instalaciones eléctricas de baja tensión de la presa al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

4.2. Mejora, automatización de la auscultación e integración en el sistema de prevención de catástrofes

Se proyecta la mejora de la auscultación de la presa (revisión, puesta en servicio, sustitución o complementación de los equipos existentes), su automatización para la toma, envío de señales y registro, y su integración en el sistema de prevención de catástrofes, con señal en tiempo real tanto en el Centro de Control de Presa como en el Centro de Control de Cuenca de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, con el objetivo de facilitar la identificación temprana de riesgos y la toma de decisiones en la explotación.

A continuación, se relaciona el equipo actualmente instalado en la presa de La Concepción:

- Datos meteorológicos
    - Estación meteorológica ubicada en el poblado de presa, dispone de pluviómetro, termómetro y barómetro.
    - Estación meteorológica de la red SAIH Hidrosur, dotada de pluviógrafo y termómetro
- Control del nivel de embalse
    - 1 escala de lectura manual, instalada en el paramento de aguas arriba de la presa, en las inmediaciones de la aleta izquierda del aliviadero.
    - 1 sensor de ultrasonidos, instalado en el paramento de aguas arriba, junto a la aleta derecha del aliviadero.
    - 1 balanza hidráulica tipo Rittmeyer, perteneciente al SAIH Hidrosur, conectada al desagüe de fondo.
- Control de filtraciones
    - Aforos manuales con frecuencia semanal en 8 puntos de control ubicados en las galerías longitudinales en los siguientes puntos:

GALERÍA	JUNTA DE BLOQUES	
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA
Cota 93,20 m.s.n.m.	18-20	9-11
Cota 78,20 m.s.n.m.	16-18	7-9
Cota 63,20 m.s.n.m.	10-12	5-7
Cota 48,20 m.s.n.m.	6-8	13

- Control de movimientos (frecuencia de medida semanal)
  - 5 péndulos directos con la siguiente ubicación:
    - Bloque 10 (margen derecha), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20 y 48,20 m.s.n.m.
    - Bloque 2 (zona central), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.
    - Bloque 1 (zona central), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.
    - Bloque 3 (margen izquierda), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.
    - Bloque 5 (margen izquierda), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20 y 63,20 m.s.n.m.
  - 3 péndulos inversos con la siguiente ubicación:
    - Bloque 5 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 48,20 m.s.n.m.
    - Bloque 7 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 63,20 m.s.n.m.
    - Bloque 9 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 78,20 m.s.n.m.
  - 11 medidores de juntas en las 4 galerías superiores:
    - 1 en la galería 93,20 entre los bloques 7 y 9
    - 2 en la galería 78,20 en las juntas 5-7 y 10-12

- 6 en la galería 63,20 de los cuales uno está en la junta 3-5 y otros cinco en las juntas entre los bloques 0 a 10
- 2 en la galería 48,20 en las juntas entre los bloques 0, 1 y 3.

El estado de operatividad de estos equipos varía, por lo que es necesario realizar las siguientes labores complementarias:

- Revisión completa de los 8 péndulos instalados en la presa, incluyendo la comprobación del estado de los empotramientos, hilos y sistemas de anclaje, la sustitución de las planchetas de lectura y de los flotadores y la instalación de telecoordinómetros ópticos para lectura automática de las mediciones.
- Revisión completa del resto de los aparatos de auscultación existentes en la presa, comprendiendo la comprobación de su funcionamiento y su calibración.
- Instalación de 34 piezómetros de cuerda vibrante para el control de subpresiones en el cimiento, distribuidos como sigue:
    - 19 (uno por bloque de presa) mediante taladros con una inclinación de 5º hacia aguas abajo, ejecutados desde las galerías longitudinales. En cada bloque se instalará un piezómetro a 1,5 m de profundidad del contacto presa-cimiento
    - 8 en los 4 bloques adyacentes al aliviadero (bloques 1, 3, 4 y 6), mediante taladros ejecutados desde el paramento de aguas abajo de la presa (2 por bloque) con inclinaciones de 30º hacia aguas arriba y vertical.
    - 7 en los bloques 5, 7, 8, 9, 10, 12 y 16 (uno por bloque), mediante taladros ejecutados desde el pie de presa con una inclinación de 45º hacia aguas arriba.
- Instalación de 4 piezómetros de medida automática en las laderas de aguas abajo de la cerrada cementados en función de la profundidad de los paquetes de roca.
- Suministro de los equipos de lectura de los piezómetros de cuerda vibrante.
- Instalación de 8 aforadores Thompson de acero inoxidable con ultrasonidos en los puntos de aforo de las galerías longitudinales para la medida automatizada de las filtraciones, revisando el estado de las canaletas y procediendo a su limpieza si fuese necesario.

- Instalación de sensores de posición de las válvulas de los desagües de medio fondo (2 compuertas Bureau y 2 compuertas Taintor de 2,50 x 1,60 m), del desagüe de fondo (4 compuertas tipo ARO Ø1.000), y tomas (4 compuertas Bureau de 1,00 x 1,00 m).

- Instalación de 19 bases conjuntas para colimación y nivelación en la coronación de presa, y de 3 nuevos pilares de observación en las márgenes.

- Instalación de 66 medidores tridimensionales en las juntas transversales de las galerías longitudinales para el control de los movimientos entre bloques de la presa, con posibilidad de toma automática de lecturas. Los 11 medidores de junta actualmente instalados se mantendrán en funcionamiento durante un período de tiempo suficiente para calibrar adecuadamente las mediciones de los nuevos aparatos.

- Rehabilitación completa de la red, cuadros y unidades de adquisición de datos.

- Automatización de toda la instrumentación, tanto existente como nueva, de la presa con señal en tiempo real en Centro de Control de Presa (sala de emergencia) y en el Centro del Control de Cuenca de DHCMA (ubicado en Málaga).

4.3. Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa

Es la implantación del Plan de Emergencia, que incluye:

- Sala de Emergencia.

- Sistema de Aviso a la Población (red de sirenas).

- Un sistema de comunicaciones redundante entre la presa, el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA, el Sistema de Aviso a la Población y los organismos implicados en la gestión de la emergencia.

- Medios de apoyo a la inspección y alimentación redundante de energía eléctrica como son: iluminación portátil, bomba de achique, transceptores portátiles y un grupo electrógeno.

- Formación del personal y divulgación del Plan de Emergencia.

4.4. Integración en el Sistema General de la DHCMA

El Centro de Control de Cuenca de la DHCMA albergará el Sistema General de Prevención y Gestión de Catástrofes de la DHCMA, en el que está previsto que se integren todas las presas de la Demarcación.

Este centro tendrá una funcionalidad idéntica a la que se pueda tener en el Centro de Control de Presa (Sala de Emergencia). Su objetivo es dar respaldo a las instalaciones de la presa (pudiendo incluso asumir su función si fuera necesario) y facilitar, en el día a día, la revisión de datos y alarmas.

Para ello en este proyecto se incluyen los trabajos de integración y configuración del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa de La Concepción en el Sistema General de la DHCMA.

4.5. Actuaciones complementarias

De manera complementaria a la implantación del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes se incluyen en el proyecto las siguientes actuaciones:

- Renovación de la red de drenaje de la presa, realizando previamente una revisión completa de la misma para acometer posteriormente las actuaciones que fuesen necesarias, una vez que se diagnostique su estado real.
- Mejora de la seguridad del camino de acceso a la presa, de 980 m de longitud.
- Realización de una campaña geotécnica de investigación para determinar las características reales del cimiento de la presa y de los materiales. Esta campaña incluirá la ejecución de sondeos con tomas de muestras inalteradas y la realización de diversos ensayos.
- Comprobación del estado de la escollera de protección del cauce en el tramo inmediatamente aguas abajo del cuenco amortiguador. En el caso de que se apreciase pérdida de material se procederá a su reposición.
- Adecuación de las instalaciones eléctricas de baja tensión de la presa al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

4.6. Plazo de ejecución

Se adjunta al Proyecto un programa de trabajo para el que se propone disponer de un plazo de ejecución de **nueve (9) meses.**

5. Contenido del presente estudio

En cumplimiento del Artículo 4 del RD 105/2008, el presente estudio incluye la siguiente información:

1. Una ***estimación*** de la ***cantidad***, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002.

2. Las ***medidas genéricas*** que se adoptarán para la prevención de residuos en la obra objeto de este estudio.

3. Las operaciones de ***reutilización***, ***valorización*** o ***eliminación*** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la ***separación*** de los residuos en obra.

5. Los ***planos*** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

6. Las ***prescripciones*** del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del ***coste*** previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.

6. Identificación de los residuos generados en la obra, codificados según Orden MAM/304/2002, y estimación de la cantidad generada

Si bien desde el punto de vista conceptual la definición de RCD abarca a cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita el concepto de RCD a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (LER), aprobada por la ***Orden MAM/304/2002***, en el capítulo 17 (Residuos de la construcción y demolición). Dicho capítulo se divide en:

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

17 02 Madera, vidrio y plástico.

17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).

17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.

17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

No tendrán la consideración de RCD las tierras reutilizadas en la misma obra, no contaminadas por sustancias peligrosas.

De forma complementaria, el ***Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición*** distingue estos residuos en ocho grupos bien diferenciados:

- Hormigón y escombro limpio.
- Ladrillos, tejas, cerámicos.
- Metal.
- Madera.
- Vidrio.
- Plástico.
- Papel y cartón.

Dicha clasificación debe ser tenida en cuenta a la hora de gestionar los residuos, siendo fundamental distinguir las diferentes fracciones para, consecuentemente, seleccionar el tipo de gestión ambientalmente más adecuada.

Si bien es cierto que la mayor parte de los residuos que se generan en actividades de construcción y demolición no suelen revestir características de peligrosidad, su

recogida de forma **no selectiva** provoca la mezcla de distintos tipos de residuos que no son peligrosos entre sí pero que, al mezclarse, pueden dar lugar a residuos contaminados en su conjunto, lo que impide someterlos a un aprovechamiento apropiado, o a que se envíen a vertederos que no cuentan con las barreras de protección adecuadas al tipo de residuo que reciben.

A los efectos del RD 105/2008, según el Artículo 3, las tierras y piedras que se generan en las actividades de excavación en obra, no contaminadas por sustancias peligrosas, no serán objeto de aplicación del RD 105/2008 si se reutilizan en la misma obra, **siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización**.

El motivo de la exclusión es que **pueden y deben** ser reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta, o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, con lo que el potencial impacto ambiental negativo de dichos residuos puede evitarse con una adecuada planificación de las obras.

Se han identificado los diferentes RCD que este tipo de actuaciones generarán, y codificados según la Orden MAM/304/2002. La estimación de la cantidad generada, peso y volumen, se ha llevado a cabo a partir de las mediciones del Proyecto.

Residuo según OM MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m^3)	Peso estimativo (t)	Volumen aparente (m^3)	Destino
Hormigón	17 01 01	2,00	4	2	Planta de clasificación y tratamiento de RCD
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17.01.07	1,4	7	5	Planta de clasificación y tratamiento de RCD
Plásticos	17 02 03	0,60	9	15	Valorizable planta de reciclaje
Madera	17 02 01	0,56	2,8	5	Valorizable planta de reciclaje
Envases de papel y cartón	15 01 01	0,17	2,55	15	Valorizable planta de reciclaje
Hierro y acero	17.04.05	7,9	3,95	0,5	Planta de clasificación y tratamiento de RCD

Residuo según OM MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m^3)	Peso estimativo (t)	Volumen aparente (m^3)	Destino
Metales mezclados	17.04.07	1,5	0,75	0,5	Planta de clasificación y tratamiento de RCD
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05 (*)	0,93	0,93	1	Gestor de RPs
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1,62	3.240	2000	Planta de clasificación y tratamiento de RCD

Los residuos que aparecen señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos.

7. Medidas para la prevención de residuos generados en la obra

Las medidas a aplicar tienen como objetivo ***prevenir y minimizar*** la producción de RCD.

7.1. Aplicación del principio de prevención

En la gestión de RCD se debe poner el acento fundamentalmente en la **prevención**. Bajo este concepto recaerán todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los residuos que se generen.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren el reciclaje de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Con el fin de **minimizar** los residuos en la fase de ejecución de la obra, el contratista asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la misma en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución, adoptando medidas de prevención de residuos generados.

La minimización cuantitativa se realiza mediante dos grupos de acciones paralelas. Por una parte aquellas que tienen por objetivo una disminución de los productos de rechazo de la obra, y por otro lado las que pretenden que parte de estos materiales pasen de ser un residuo a un subproducto, es decir, que se reutilicen o reciclen en la

obra o en otra actividad externa. El aumento de la calidad de los residuos se realiza disminuyendo su toxicidad y peligrosidad para las personas y el medio ambiente.

Las medidas de prevención de residuos en obra serán, entre otras, las siguientes:

- La excavación se ajustará a las dimensiones especificadas en el Proyecto.

- Se utilizarán las tierras limpias sobrantes para rellenos, restauraciones y enmiendas.

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la misma.

- Se evitará la diversificación innecesaria de materias primas y auxiliares.

- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras.

- Toda la señalización vertical, tanto señales como paneles o placas, se reutilizarán totalmente en la obra. Por esta razón no se incluyen como residuos.

- Al firmar los contratos de obra con los subcontratistas se deberá tener en cuenta la responsabilidad de los mismos en relación con la minimización y clasificación de los residuos que producen.

- El encargado de la obra deberá llevar un registro de cada contenedor que sale de la misma, para el control de la naturaleza, las cantidades, y el destino de éstos.

7.2. Aplicación del principio de proximidad para la gestión de los residuos

Los RCD constituyen un flujo de residuos que, debido básicamente a su elevada densidad y **su bajo valor económico**, exige la disponibilidad de plantas de tratamiento no muy alejadas de la fuente de generación. Los RCD no soportan económicamente mucha manipulación ni traslados a grandes distancias, algo que, además, está contraindicado desde el punto de vista ambiental por el consumo de combustibles fósiles y emisiones asociadas de gases de efecto invernadero. Caídas al mismo y/o a distinto nivel.

8. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, define estas operaciones como:

- ***Reutilización***: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

- ***Valorización***: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el Anexo I de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- ***Eliminación***: cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

Se aplicará siempre el principio de **jerarquía de gestión de residuos: valorización frente a eliminación**. Es condición necesaria para alcanzar una valorización significativa de los RCD su clasificación en origen.

El destino de las tierras limpias procedentes de la excavación será la reutilización en rellenos localizados en la propia obra, siguiendo las especificaciones del Proyecto. Las tierras sobrantes, y ante la evidencia de no disponer de usos alternativos, serán depositadas en un vertedero autorizado.

Se considera el vertido en vertederos autorizados la última opción en la gestión de RCD, priorizando la reutilización, reciclado y cualquier tipo de valoración de los mismos.

El artículo 11 del Real Decreto 105/2008 **prohíbe** el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable, ni a aquellos cuyo tratamiento no contribuya a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

9. Medidas para la separación de los residuos en obra

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra, de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización, es recomendable la ***clasificación en origen*** de los residuos, mediante una recogida selectiva y diferenciada de los mismos, que permita la separación de los materiales valorizables que pudieran contener.

Los residuos generados deben separarse en las siguientes fracciones:

- Tierras y materiales pétreos procedentes de la excavación, reutilizables en la propia obra.

- Metales, hierros y aceros procedentes de la sustitución y/o reparación de las estructuras metálicas y otros restos metálicos.

- Maderas procedentes de encofrados, palets, etc.

- Plásticos procedentes de embalajes, retractilado de palets, bidones, etc.

- Residuos peligrosos: todos aquellos que vayan etiquetados con alguno de los pictogramas de peligrosidad. Tendrán un tratamiento específico.

Los contenedores necesarios para la separación y almacenamiento de los residuos generados se localizarán en el área de instalaciones auxiliares prevista. Sus ubicaciones exactas pueden observarse en los planos adjuntos a este Estudio.

Los contenedores se seleccionarán en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista de los mismos. En principio se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento deseables.

Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de demoliciones, saneos, excavaciones, etc., podrán almacenarse sin contenedores específicos, pero en un área delimitada y convenientemente separados de otros residuos para evitar su mezcla y contaminación.

Para la correcta separación y segregación de los residuos se seguirán las siguientes pautas:

- La separación selectiva de los residuos debe producirse en el momento en que éstos se originan.

- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en capacidad, evitando en todo caso la sobrecarga de los mismos por encima de sus capacidades límite.

- La zona de obra destinada al almacenaje de residuos quedará convenientemente señalizada y para cada fracción se dispondrá un cartel que indique el tipo de residuo que recoge.

- Se acopiarán y protegerán aquellos residuos que puedan ser reutilizados posteriormente en la propia obra.

- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.

- La zona de acopio para los residuos peligrosos habrá de estar suficientemente separada de la de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

- Los residuos peligrosos se retirarán de manera selectiva, con el fin de evitar la mezcla con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

- Para reciclar los metales se separarán los férricos de los no férricos, ya que sus procesos de reciclado son diferentes.

- No se sobrecargarán los contenedores destinados al transporte. Todos los residuos se transportarán en contenedores o recipientes cerrados o cubiertos.

- El contratista (poseedor de los residuos) está obligado a mantener los residuos en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

10. Plano de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos dentro de la obra

En el apéndice de este Estudio se incluye el plano en el que quedan delimitadas las zonas de instalaciones auxiliares donde se van a llevar a cabo la separación, clasificación, almacenamiento, manipulación y otras operaciones de gestión de residuos dentro de la obra.

Dicho plano puede ser modificado posteriormente en la fase de ejecución de la obra con objeto de poder adaptarse a las características de la misma, siempre que exista acuerdo con la Dirección Facultativa de la Obra.

11. Prescripciones para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos dentro de la obra

11.1. Generalidades

El productor de residuos de construcción y demolición está obligado por el Real Decreto 105/2008 a incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con el contenido previsto en el artículo 4 de dicho Real Decreto:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.

- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Por otro lado, el contratista presentará al promotor un Plan de Gestión de RCD que se van a generar en la obra, con el contenido previsto en el artículo 4.1 y 5 del RD 105/2008. Este Plan se basará en las descripciones y contenido del Estudio de Gestión de Residuos del proyecto y deberá ser aprobado por el Director de obra y aceptado por el promotor. Una vez aceptado pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

En el caso de que el poseedor (contratista) de los RCD no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado con la aportación de la documentación, certificados y obligaciones que determina el artículo 5.3 del Real Decreto 105/2008.

11.2. Identificación y estimación de los RCD

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, define residuo de construcción y demolición como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “Residuo” incluida en el artículo 3 de la Ley 22/2011, de Residuos y Suelos Contaminados, se genere en una obra de construcción o demolición.

La Ley 22/2011, de Residuos y Suelos Contaminados, define ***residuo*** como "cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar". En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

La estimación de los residuos de construcción y demolición totales generados en la ejecución del ***"Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"*** se incluye en el apartado 6 de este estudio.

El inventario se ha realizado a partir de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).

La **estimación** de la cantidad generada, en peso y en volumen, se ha llevado a cabo a partir de las mediciones del Proyecto.

11.3. Medidas para la prevención de estos residuos

Son obligaciones del poseedor de los residuos:

- Minimizar las cantidades de residuos que se originan.

- Gestionar los residuos originados de la manera más eficaz para su valorización.

- Clasificar todos los residuos generados en origen mediante una recogida selectiva y diferenciada de los mismos, que permita la separación de los materiales valorizables que pudieran contener

- Proteger los acopios de materiales. Estarán fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de su deterioro.

- Formar adecuadamente al personal de la obra que participa en la gestión de los residuos, sobre los aspectos administrativos necesarios.

- Incluir un apartado en los contratos de suministro de materiales en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

- Etiquetar debidamente los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos.

- Reducir en lo posible el volumen de residuos, ya que ello reporta un ahorro en el coste de su gestión.

11.4. Medidas de separación de los RCD

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. De acuerdo con el Art. 5.5 del Real Decreto 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.

- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

- Metal: 2 t.

- Madera: 1 t.

- Vidrio: 1 t.

- Plástico: 0,5 t.

- Papel y cartón: 0,5 t.

El Plan de Gestión de RCD concretará el nombre y dimensión de los contenedores en función de la fase de obras, al menos se diferenciarán los siguientes:

- Contenedor de mezcla de inertes.

- Contenedor de metales.

- Contenedor de plásticos.

- Contenedor de madera.

- Contenedor de papel y cartón.

- Contenedor de RPs, incluyendo envases que los hayan contenido.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes saneos, excavaciones, etc., podrán almacenarse sin contenedores específicos, pero en un área delimitada y convenientemente separados de otros residuos para evitar su mezcla y contaminación.

11.5. Operaciones encaminadas a la posible reutilización, valorización o eliminación de estos residuos

El contratista de la obra realizará un estudio, en coordinación con los organismos competentes, en el que se concluirá el destino de los residuos generados. Los tratamientos que se pueden llevar a cabo son los especificados en el apartado 8 de este estudio.

11.6. Especificaciones para los residuos peligrosos

Una adecuada gestión de los residuos peligrosos supone llevar a cabo una segregación, envasado, etiquetado y almacenamiento correctos dentro de las propias instalaciones donde se generan.

Son residuos peligrosos aquellos que aparezcan marcados con (*) en la Orden MAM/304/2002 por la que se publica la Lista Europea de Residuos (LER), así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Estos envases deben llevar unos pictogramas que los identifican como peligrosos. También los absorbentes contaminados con estos productos peligrosos (filtros, trapos de limpieza, ropas protectoras, etc.).

Cualquier envase que tenga un pictograma de riesgo (nocivo, irritante, corrosivo…) indica que el producto que contuvo era peligroso y por lo tanto su envase vacío se considera igualmente residuo peligroso.

Los residuos peligrosos no deben permanecer almacenados por un tiempo superior a **seis meses** en las instalaciones de la obra.

Los residuos peligrosos se deben gestionar de forma adecuada. Para ello se debe:

- Separarlos en función de su tipología y almacenarlos adecuadamente.

- El productor de un residuo tóxico y peligroso, antes de su traslado desde el lugar de origen hasta una instalación de tratamiento o eliminación, tendrá que

contar, como requisito imprescindible, con un compromiso documental de aceptación por parte del gestor.

- Las condiciones de traslado de estos residuos serán las establecidas por la legislación vigente que corresponda en cada momento, ya sea municipal, autonómica (Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, etc.) o estatal (Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se aprueba el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado; Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados; Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, el cual aún está vigente; etc.).

- El productor es responsable de la veracidad de los datos relativos a los residuos y está obligado a suministrar la información necesaria que le sea requerida para facilitar su gestión.

- Cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos tóxicos y peligrosos desde el lugar de producción hasta los centros de recogida, tratamiento o eliminación.

- No entregar residuos tóxicos y peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos por la legislación vigente para el transporte de este tipo de productos.

- Los Documentos de Gestión de residuos peligrosos deben permanecer en poder del productor por un periodo mínimo de 5 años.

- El productor de residuos peligrosos debe informar inmediatamente a la Administración en caso de cualquier incidente (desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos).

- Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en castellano.

- Se utilizarán los pictogramas de peligrosidad conforme al Reglamento (CE) nº 1272/2008, (vigente a partir del 1 de diciembre de 2010) sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006. Su objetivo es mejorar la comunicación de la información relativa a los peligros que representan.

Los pictogramas de peligro llevarán un símbolo negro sobre un fondo blanco, con un marco rojo lo suficientemente ancho para ser claramente visible. Tendrán forma de cuadrado apoyado en un vértice y cada pictograma deberá cubrir, al menos, una quinceava parte de la etiqueta armonizada y la superficie mínima en ningún caso será menor de 1 cm^2.

La utilización de los pictogramas dependerá de los peligros que puedan provocar las sustancias químicas, distinguiendo entre peligros físicos, peligros para la salud o peligros para el medio ambiente. Desapareciendo la conocida cruz de San Andrés, uno de los símbolos que más fácilmente se habían asociado con el peligro.

Peligros	Pictogramas antiguos	Pictogramas actuales
Peligros físicos		
Explosivos		
Inflamables		
Comburentes		
Gases a presión	-------	
Corrosivos		
Peligros	**Pictogramas antiguos**	**Pictogramas actuales**
Peligros para la salud		

Peligros	Pictogramas antiguos	Pictogramas actuales
Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación)		ó
Lesión ocular grave o irritación ocular. **Corrosión o irritación cutánea**		ó
Sensibilización respiratoria o cutánea	-------	ó
Mutagenicidad en células germinales	-------	
Carcinogenicidad	-------	
Toxicidad para la reproducción y efectos sobre la lactancia o a través de ella	-------	

Peligros	Pictogramas antiguos	Pictogramas actuales
Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única)	-------	ó
Toxicidad específica en determinados órganos tras exposiciones repetidas	-------	
Peligro por aspiración	-------	
Peligros para el Medio Ambiente		
Peligros para el medio ambiente acuático		

12. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos generados en la obra

La estimación económica de los gastos derivados de la gestión de los residuos de construcción y demolición del ***"Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"*** asciende a la cantidad de **NUEVE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS (9.985,00 €) de Ejecución Material. El abono de estas actuaciones está incluido en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto general del Proyecto.**

MEDICIONES

C O N C E P T O		UNIDADES

MEDICIONES

1.- SEGREGACIÓN DE RESIDUOS

Mes	Alquiler de contenedor de 6 m^3 para metales mezclados	9
Mes	Alquiler de contenedor de 6 m^3 para madera	9
Mes	Alquiler de contenedor de 6 m^3 para plásticos y embalajes.....	9
Mes	Alquiler de contenedor de 6 m^3 para papel y cartón.....	9
Mes	Alquiler de contenedor de 3 m^3 para residuos peligrosos que contengan restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas.....	2
Ud.	Adquisición de bidón de 1 m^3 para aceites sintéticos de motor, de transición mecánica y lubricantes	1
Mes	Alquiler de contenedor de 3 m^3 para equipos desechados que contienen componentes peligrosos	2

Los materiales pétreos, tierras y hormigones podrán almacenarse sin contenedores específicos, pero en un área delimitada y convenientemente separados de otros residuos para evitar su mezcla y contaminación.

C O N C E P T O		UNIDADES

2.- TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS A PLANTA DE RECICLAJE Y/O VALORIZACIÓN

Ud.	Transporte de contenedor de 18 m^3 para tierra y piedras limpias	50
Ud.	Transporte de contenedor de 6 m^3 para metales mezclados.....	1
Ud.	Transporte de contenedor de 6 m^3 para hormigones.....	1
Ud.	Transporte de contenedor de 6 m^3 para madera.....	1
Ud.	Transporte de contenedor de 6 m^3 para plásticos y embalajes	3
Ud.	Transporte de contenedor de 6 m^3 para residuos mezclados de construcción y demolición.....	1
Ud.	Transporte de contenedor de 6 m^3 para papel y cartón	3
Ud.	Transporte de contenedor de 3 m^3 para residuos que contengan restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas	1
Ud.	Transporte de bidón de 1 m^3 para aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.....	1
Ud.	Transporte de contenedor de 3 m^3 para equipos desechados que contienen componentes peligrosos.....	1

CUADRO DE PRECIOS

CONCEPTO	IMPORTE (EUROS) EN LETRA	EN CIFRA

CUADRO DE PRECIOS

1.- SEGREGACIÓN DE RESIDUOS

Mes	Alquiler de contenedor de 6 m³ para metales mezclados	Setenta euros	70,00
Mes	Alquiler de contenedor de 6 m³ para madera	Setenta euros	70,00
Mes	Alquiler de contenedor de 6 m³ para plásticos y embalajes	Setenta euros	70,00
Mes	Alquiler de contenedor de 6 m³ para papel y cartón	Setenta euros	70,00
Mes	Alquiler de contenedor de 3 m³ para residuos peligrosos que contengan restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas	Setenta euros	70,00
Ud.	Adquisición de bidón de 1 m³ para aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Cincuenta euros	50,00
Mes	Alquiler de contenedor de 3 m³ para equipos desechados que contienen componentes peligrosos	Noventa y dos euros con cincuenta céntimos	92,50

CONCEPTO	IMPORTE (EUROS) EN LETRA	EN CIFRA

2.- TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS A PLANTA DE RECICLAJE Y/O VALORIZACIÓN

Ud.	Transporte de contenedor de 18 m^3 para tierras y piedras limpias	Ciento veinte euros	120,00
Ud.	Transporte de contenedor de 6 m^3 para metales mezclados	Ochenta euros	80,00
Ud.	Transporte de contenedor de 6 m^3 para hormigones	Ochenta euros	80,00
Ud.	Transporte de contenedor de 6 m^3 para madera	Ochenta euros	80,00
Ud.	Transporte de contenedor de 6 m^3 para plásticos y embalajes	Ochenta euros	80,00
Ud.	Transporte de contenedor de 6 m^3 para residuos mezclados de construcción y demolición	Ochenta euros	80,00
Ud.	Transporte de contenedor de 6 m^3 para papel y cartón	Ochenta euros	80,00
Ud.	Transporte de contenedor de 3 m^3 para residuos que contengan restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas	Ciento veinte euros	120,00
Ud.	Transporte de bidón de 1 m^3 para aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Cincuenta euros	50,00
Ud.	Transporte de contenedor de 3 m^3 para equipos desechados que contienen componentes peligrosos	Ciento veinte euros	120,00

(Estos precios incluyen transporte y canon a vertedero)

PRESUPUESTOS PARCIALES

	CONCEPTO	NÚMERO DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EUROS

PRESUPUESTOS PARCIALES

1.- SEGREGACIÓN DE RESIDUOS

Mes	Alquiler de contenedor de 6 m^3 para metales mezclados	9	70,00	630,00
Mes	Alquiler de contenedor de 6 m^3 para madera	9	70,00	630,00
Mes	Alquiler de contenedor de 6 m^3 para plásticos y embalajes	9	70,00	630,00
Mes	Alquiler de contenedor de 6 m^3 para papel y cartón.....	9	70,00	630,00
Mes	Alquiler de contenedor de 3 m^3 para residuos peligrosos que contengan restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas	2	70,00	140,00
Ud.	Adquisición de bidón de 1 m^3 para aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	1	50,00	50,00
Mes	Alquiler de contenedor de 3 m^3 para equipos desechados que contienen componentes peligrosos	2	92,50	185,00
	TOTAL SEGREGACIÓN DE RESIDUOS			**2.895,00**

CONCEPTO	NÚMERO DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EUROS
2.- TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS A PLANTA DE RECICLAJE Y/O VALORIZACIÓN			
Ud. Transporte de contenedor de 18 m³ para tierras y piedras limpias	50	120,00	6.000,00
Ud. Transporte de contenedor de 6 m³ para metales mezclados	1	80,00	80,00
Ud. Transporte de contenedor de 6 m³ para hormigones	1	80,00	80,00
Ud. Transporte de contenedor de 6 m³ para madera	1	80,00	80,00
Ud. Transporte de contenedor de 6 m³ para plásticos y embalajes.....	3	80,00	240,00
Ud. Transporte de contenedor de 6 m³ para residuos mezclados de construcción y demolición	1	80,00	80,00
Ud. Transporte de contenedor de 6 m³ para papel y cartón.....	3	80,00	240,00
Ud. Transporte de contenedor de 3 m³ para residuos que contengan restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas.....	1	120,00	120,00
Ud. Transporte de bidón de 1 m³ para aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	1	50,00	50,00
Ud. Transporte de contenedor de 3 m³ para equipos desechados que contienen componentes peligrosos	1	120,00	120,00
TOTAL TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS A PLANTA DE RECICLAJE Y/O VALORIZACIÓN			**7.090,00**

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1.- Segregación de residuos 2.895,00

2.- Transporte y gestión de residuos a planta de reciclaje y/o valorización 7.090,00

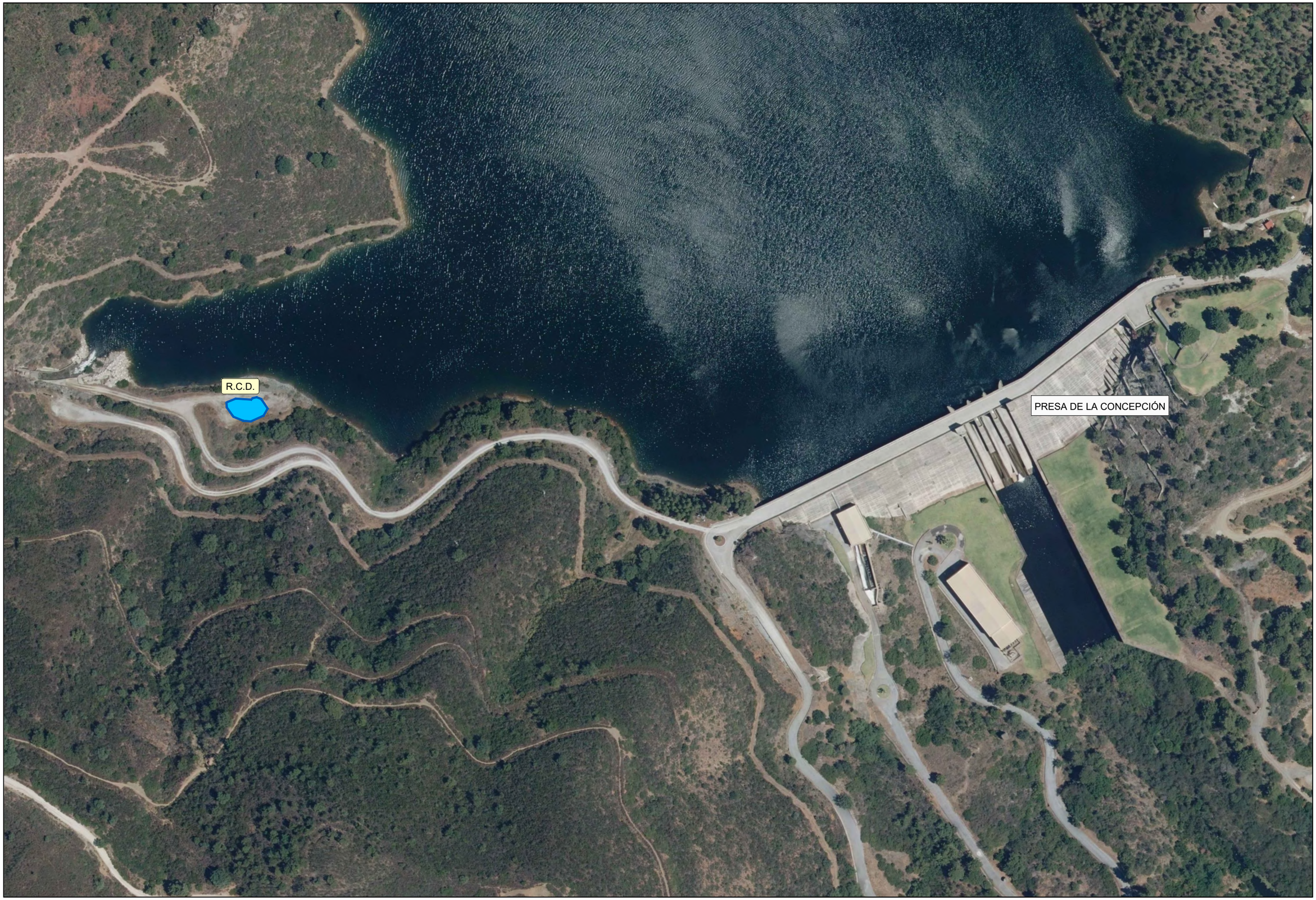
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....9.985,00

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material del **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición** del ***"Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"*** a la expresada cantidad de **NUEVE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS (9.985,00 €).**

Este importe se recoge íntegramente como capítulo independiente en el Presupuesto de Ejecución Material del *"Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"*

APÉNDICE

PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA



Junta de Andalucía
Consejería de Agricultura,
Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

EMPRESAS CONSULTORAS EN U.T.E:
H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA
INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS Y ESTUDIOS DE INGENIERÍA

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

FECHA: MAYO 2020
ESCALA: 1: 2.000

TÍTULO: ANEJO Nº 5 - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
PLANO DE LAS INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA

PLANO Nº 1
HOJA 1 DE 1

Anejo nº 6.
Estudio de Seguridad y Salud

ANEJO Nº 6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

ÍNDICE

1. Marco legislativo 1
2. Descripción de las obras 2
2.1. Objetivo de la actuación 2
2.2. Obras incluidas en el Proyecto 2
2.3. Mejora, automatización de la auscultación e integración en el sistema de prevención de catástrofes 3
2.4. Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa 6
2.5. Integración en el Sistema General de la DHCMA 7
2.6. Actuaciones complementarias 7
2.7. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra 8
3. Riesgos específicos de este proyecto 8
3.1. Riesgos profesionales 8
3.2. Riesgo de daños a terceros 12
4. Prevención de riesgos profesionales 13
4.1. Protecciones individuales 13
4.2. Protecciones colectivas 14
5. Zonas de trabajo con riesgos especiales 17
5.1. Aspectos inherentes a la permanencia en las zonas de trabajo 17
5.2. Limpieza general de las instalaciones 22
5.3. Replanteo y topografía 25
5.4. Despeje y desbroce del terreno 28
5.5. Trabajos en espacios confinados 29
5.6. Trabajos de movimientos de tierras 39
5.7. Trabajos en el interior de zanjas y recintos de cimentación 43

5.8. Trabajos de relleno de zanjas 45
5.9. Catas y sondeos 47
5.10. Construcción de arquetas 50
5.11. Limpieza de cunetas 54
5.12. Manipulación de hormigones 55
5.13. Trabajos de encofrado y desencofrado 60
5.14. Trabajos de ferrallado 62
5.15. Soldadura oxiacetilénica-oxicorte 64
5.16. Instalaciones eléctricas provisionales 66
5.17. Trabajos eléctricos 69
5.18. Montaje-desmontaje de equipos electromecánicos 74
5.19. Manipulación de equipos electromecánicos 80
5.20. Poda y tala de arbolado 82
5.21. Trabajos de albañilería 85
5.22. Pintura 88
5.23. Montaje y desmontaje de colectores y valvulería 92
5.24. Demolición de firmes y elementos de hormigón 95
5.25. Trabajos de asfaltado y bacheo 98
5.26. Trabajos de izado de cargas 101
5.27. Trabajos con pantallas de visualización 104
5.28. Carga, descarga y transporte de maquinaria 106
5.29. Montaje de piezas prefabricadas 109
5.30. Trabajos de ejecución de perforaciones e inyecciones 110
5.31. Trabajos de instalación de equipos de auscultación 114
5.32. Trabajos en altura 116
5.33. Trabajos con riesgo de exposición al amianto 120
6. Equipos técnicos a utilizar. Evaluación de riesgos 127
6.1. Hormigonera 127
6.2. Compresor 129
6.3. Mesa de sierra circular 130

6.4. Dobladora mecánica de ferralla 133
6.5. Amoladora....135
6.6. Martillo neumático, martillo rompedor y taladradora....137
6.7. Vibrador de hormigón 140
6.8. Cortadora de pavimento 142
6.9. Dúmper 144
6.10. Retroexcavadora....147
6.11. Pala cargadora....152
6.12. Camión de transporte 155
6.13. Camión basculante 156
6.14. Camión hormigonera 158
6.15. Camión grúa 160
6.16. Camión bomba de hormigón....163
6.17. Camión de riego....167
6.18. Fresadora....170
6.19. Barredora....173
6.20. Extendedora de productos bituminosos....175
6.21. Camión de riego asfáltico 178
6.22. Pequeñas compactadoras (pisones mecánicos) 180
6.23. Rodillo vibrante autopropulsado 182
6.24. Motoniveladora 184
6.25. Miniexcavadora....187
6.26. Mixta 189
6.27. Equipo de bombeo....193
6.28. Radial....196
6.29. Desbrozadora 197
6.30. Motosierra....199
6.31. Bomba de achique....201
6.32. Grupos electrógenos....203
6.33. Máquina perforadora....206

6.34. Herramientas manuales 209

7. Medios auxiliares. Evaluación de riesgos 214

7.1. Andamios sobre borriquetas 214

7.2. Andamios metálicos tubulares 216

7.3. Escaleras de mano 219

7.4. Instalación provisional contra incendios 221

7.5. Señalización y balizamiento 222

7.6. Cables y eslingas 222

7.7. Cubilote de hormigonado 223

7.8. Contenedor de escombros 225

8. Formación 227

9. Medicina preventiva y primeros auxilios 228

10. Prevención de riesgos de daños a terceros 230

11. Documentos incluidos en el presente Estudio de Seguridad y Salud 231

12. Presupuesto de Seguridad y Salud 231

13. Conclusión 232

1. Marco legislativo

El presente Estudio de Seguridad y Salud para el conjunto de las obras del *" Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"* se realiza en cumplimiento de la normativa vigente, Art. 4.1 del Real Decreto 1627/1997, que establece la obligación, por parte del promotor, de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud durante la fase de redacción del Proyecto de las obras.

El Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de las obras, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con sus modificaciones posteriores, es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. De acuerdo con el Art. 6 de dicha Ley, las normas reglamentarias son las que fijan y concretan los aspectos técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garantizan la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la salud y la seguridad en las obras de construcción.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se hace en desarrollo de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y deroga el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se establecía la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en los proyectos de edificación y obras públicas, y el Real Decreto 84/1990, de 19 de enero, que modificaba el anterior, aunque tiene en cuenta aquellos aspectos que se han revelado de utilidad para la seguridad en las obras, y que en cierta manera inspiraron en su día el contenido de la Directiva 92/57/CEE.

A diferencia de la normativa anterior, el Real Decreto 1627/1997 incluye en su ámbito de aplicación a cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil, e introduce las figuras de Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto, y Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

El Real Decreto 1627/1997 establece así los mecanismos específicos para la aplicación de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en el sector relativo a las obras de construcción.

Por todo lo anterior, son objetivos del presente Estudio de Seguridad y Salud:

- Contribuir a la información, consulta, participación y formación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.
- Garantizar la salud y la integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.
- Definir las clases de medidas a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se deriven de la ejecución de las obras.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan, minimicen o anulen dichos riesgos.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad a las personas que intervienen en el proceso de ejecución de la obra.
- Determinar los costos reales de las medidas de protección y prevención de riesgos.

2. Descripción de las obras

2.1. Objetivo de la actuación

El presente "*Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"* tiene como objetivo mejorar la instrumentación y automatización de los equipos de auscultación de la presa, implantar su Plan de Emergencia e integrar estos sistemas en el Centro de Control de Cuenca.

2.2. Obras incluidas en el Proyecto

Este Proyecto presenta el siguiente esquema general de las obras a realizar:

- **Mejora del sistema de prevención de catástrofes de la presa**. Incluye la instalación de nuevos sistemas de auscultación y la automatización de los sistemas de auscultación existentes, con señal en tiempo real en el Centro de Control de Presa y en el Cuenca de la DHCMA.

- **Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa**. Incluye las infraestructuras, instalaciones y equipos necesarios para la implantación del Plan de Emergencia de la presa.

- **Integración en el Sistema General de la DHCMA**. Incluye la configuración y exportación de los datos de los sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa de La Concepción en el Sistema General de la DHCMA.

- **Otras actuaciones complementarias:** renovación de la red de drenaje de la presa, adecuación del camino de acceso, toma de muestras y realización de una campaña geotécnica de investigación, reposición de la escollera de protección aguas abajo y adecuación de las instalaciones eléctricas de baja tensión de la presa al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

2.3. Mejora, automatización de la auscultación e integración en el sistema de prevención de catástrofes

Se proyecta la mejora de la auscultación de la presa (revisión, puesta en servicio, sustitución o complementación de los equipos existentes), su automatización para la toma, envío de señales y registro, y su integración en el sistema de prevención de catástrofes, con señal en tiempo real tanto en el Centro de Control de Presa como en el Centro de Control de Cuenca de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, con el objetivo de facilitar la identificación temprana de riesgos y la toma de decisiones en la explotación.

A continuación, se relaciona el equipo actualmente instalado en la presa de La Concepción:

- Datos meteorológicos

    - Estación meteorológica ubicada en el poblado de presa, dispone de pluviómetro, termómetro y barómetro.

    - Estación meteorológica de la red SAIH Hidrosur, dotada de pluviógrafo y termómetro

- Control del nivel de embalse

  · 1 escala de lectura manual, instalada en el paramento de aguas arriba de la presa, en las inmediaciones de la aleta izquierda del aliviadero.

  · 1 sensor de ultrasonidos, instalado en el paramento de aguas arriba, junto a la aleta derecha del aliviadero.

  · 1 balanza hidráulica tipo Rittmeyer, perteneciente al SAIH Hidrosur, conectada al desagüe de fondo.

- Control de filtraciones

  · Aforos manuales con frecuencia semanal en 8 puntos de control ubicados en las galerías longitudinales en los siguientes puntos:

GALERÍA	JUNTA DE BLOQUES	
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA
Cota 93,20 m.s.n.m.	18-20	9-11
Cota 78,20 m.s.n.m.	16-18	7-9
Cota 63,20 m.s.n.m.	10-12	5-7
Cota 48,20 m.s.n.m.	6-8	13

- Control de movimientos (frecuencia de medida semanal)

  · 5 péndulos directos con la siguiente ubicación:

    ▪ Bloque 10 (margen derecha), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20 y 48,20 m.s.n.m.

    ▪ Bloque 2 (zona central), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.

    ▪ Bloque 1 (zona central), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.

    ▪ Bloque 3 (margen izquierda), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.

    ▪ Bloque 5 (margen izquierda), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20 y 63,20 m.s.n.m.

  · 3 péndulos inversos con la siguiente ubicación:

- Bloque 5 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 48,20 m.s.n.m.
- Bloque 7 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 63,20 m.s.n.m.
- Bloque 9 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 78,20 m.s.n.m.

· 11 medidores de juntas en las 4 galerías superiores:

- 1 en la galería 93,20 entre los bloques 7 y 9
- 2 en la galería 78,20 en las juntas 5-7 y 10-12
- 6 en la galería 63,20 de los cuales uno está en la junta 3-5 y otros cinco en las juntas entre los bloques 0 a 10
- 2 en la galería 48,20 en las juntas entre los bloques 0, 1 y 3.

El estado de operatividad de estos equipos varía, por lo que es necesario realizar las siguientes labores complementarias:

- Revisión completa de los 8 péndulos instalados en la presa, incluyendo la comprobación del estado de los empotramientos, hilos y sistemas de anclaje, la sustitución de las planchetas de lectura y de los flotadores y la instalación de telecoordinómetros ópticos para lectura automática de las mediciones.
- Revisión completa del resto de los aparatos de auscultación existentes en la presa, comprendiendo la comprobación de su funcionamiento y su calibración.
- Instalación de 34 piezómetros de cuerda vibrante para el control de subpresiones en el cimiento, distribuidos como sigue:
  - 19 (uno por bloque de presa) mediante taladros con una inclinación de 5º hacia aguas abajo, ejecutados desde las galerías longitudinales. En cada bloque se instalará un piezómetro a 1,5 m de profundidad del contacto presa-cimiento
  - 8 en los 4 bloques adyacentes al aliviadero (bloques 1, 3, 4 y 6), mediante taladros ejecutados desde el paramento de aguas abajo de la presa (2 por bloque) con inclinaciones de 30º hacia aguas arriba y vertical.

  - 7 en los bloques 5, 7, 8, 9, 10, 12 y 16 (uno por bloque), mediante taladros ejecutados desde el pie de presa con una inclinación de 45º hacia aguas arriba.

- Instalación de 4 piezómetros de medida automática en las laderas de aguas abajo de la cerrada cementados en función de la profundidad de los paquetes de roca.
- Suministro de los equipos de lectura de los piezómetros de cuerda vibrante.
- Instalación de 8 aforadores Thompson de acero inoxidable con ultrasonidos en los puntos de aforo de las galerías longitudinales para la medida automatizada de las filtraciones, revisando el estado de las canaletas y procediendo a su limpieza si fuese necesario.
- Instalación de sensores de posición de las válvulas de los desagües de medio fondo (2 compuertas Bureau y 2 compuertas Taintor de 2,50 x 1,60 m), del desagüe de fondo (4 compuertas tipo ARO Ø1.000), y tomas (4 compuertas Bureau de 1,00 x 1,00 m).
- Instalación de 19 bases conjuntas para colimación y nivelación en la coronación de presa, y de 3 nuevos pilares de observación en las márgenes.
- Instalación de 66 medidores tridimensionales en las juntas transversales de las galerías longitudinales para el control de los movimientos entre bloques de la presa, con posibilidad de toma automática de lecturas. Los 11 medidores de junta actualmente instalados se mantendrán en funcionamiento durante un período de tiempo suficiente para calibrar adecuadamente las mediciones de los nuevos aparatos.
- Rehabilitación completa de la red, cuadros y unidades de adquisición de datos.
- Automatización de toda la instrumentación, tanto existente como nueva, de la presa con señal en tiempo real en Centro de Control de Presa (sala de emergencia) y en el Centro del Control de Cuenca de DHCMA (ubicado en Málaga).

2.4. Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa

Es la implantación del Plan de Emergencia, que incluye:

- Sala de Emergencia.

- Sistema de Aviso a la Población (red de sirenas).

- Un sistema de comunicaciones redundante entre la presa, el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA, el Sistema de Aviso a la Población y los organismos implicados en la gestión de la emergencia.

- Medios de apoyo a la inspección y alimentación redundante de energía eléctrica como son: iluminación portátil, bomba de achique, transceptores portátiles y un grupo electrógeno.

- Formación del personal y divulgación del Plan de Emergencia.

2.5. Integración en el Sistema General de la DHCMA

El Centro de Control de Cuenca de la DHCMA albergará el Sistema General de Prevención y Gestión de Catástrofes de la DHCMA, en el que está previsto que se integren todas las presas de la Demarcación.

Este centro tendrá una funcionalidad idéntica a la que se pueda tener en el Centro de Control de Presa (Sala de Emergencia). Su objetivo es dar respaldo a las instalaciones de la presa (pudiendo incluso asumir su función si fuera necesario) y facilitar, en el día a día, la revisión de datos y alarmas.

Para ello en este proyecto se incluyen los trabajos de integración y configuración del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa de La Concepción en el Sistema General de la DHCMA.

2.6. Actuaciones complementarias

De manera complementaria a la implantación del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes se incluyen en el proyecto las siguientes actuaciones:

- Renovación de la red de drenaje de la presa, realizando previamente una revisión completa de la misma para acometer posteriormente las actuaciones que fuesen necesarias, una vez que se diagnostique su estado real.
- Mejora de la seguridad del camino de acceso a la presa, de 980 m de longitud.
- Realización de una campaña geotécnica de investigación para determinar las características reales del cimiento de la presa y de los materiales. Esta campaña incluirá la ejecución de sondeos con tomas de muestras inalteradas y la realización de diversos ensayos.

- Comprobación del estado de la escollera de protección del cauce en el tramo inmediatamente aguas abajo del cuenco amortiguador. En el caso de que se apreciase pérdida de material se procederá a su reposición.
- Adecuación de las instalaciones eléctricas de baja tensión de la presa al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

2.7. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

El **Presupuesto de Ejecución Material** de las obras asciende a **un millón setecientos noventa mil seiscientos setenta y tres euros con sesenta y seis céntimos (1.790.673,66 €).** El plazo de ejecución previsto es de **9 meses**. Se prevé un número máximo de **15 obreros** en el periodo punta de la obra, repartidos en los diferentes tajos de la misma.

3. Riesgos específicos de este proyecto

3.1. Riesgos profesionales

En montaje de equipos

- Contusiones.
- Torceduras y traumatismos.
- Erosiones.
- Rozaduras.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes y golpes.

En excavaciones

- Desprendimientos.
- Caídas a distinto nivel.

- Vuelco por accidente de vehículo y máquinas.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Atrapamientos.
- Cortes y golpes.
- Ruidos y polvo.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas a los ojos.

En demoliciones

- Desprendimientos.
- Caídas a distinto y al mismo nivel.
- Vuelco por accidente de vehículo y máquinas.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Atrapamientos.
- Cortes y golpes.
- Ruidos y polvo.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Exposiciones a agentes geológicos.
- Proyección de partículas a los ojos.

En transporte, vertido, extendido y compactación

- Accidentes de vehículos.

- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Atrapamientos.
- Caídas de material.
- Cortes y golpes.
- Vibraciones.
- Polvo.

En hormigonados

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Atropellos.
- Dermatosis por cemento.
- Cortes y golpes.
- Salpicaduras.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes.

En trabajos en altura

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Golpes y cortes por manipulación del material o uso de herramientas.
- Atrapamiento por maquinaria.

- Derivados de trabajos a la intemperie.
- Atropellos o golpes con vehículos de obra.

En espacios confinados

- Asfixia.
- Incendio y explosión.
- Intoxicación por atmósfera tóxica.
- Ambiente físico agresivo.
- Ambiente caluroso o frío.
- Ruido y vibraciones.
- Accidentes por iluminación deficiente.
- Fatiga.
- Riesgos derivados de problemas de comunicación.
- Riesgos mecánicos.
- Riesgos de electrocución por contacto con partes metálicas que accidentalmente pueden estar en tensión.
- Caídas a distinto y al mismo nivel.

En soldaduras

- Explosiones.
- Humos metálicos.
- Radiaciones.

Riesgos eléctricos

- Interferencias con líneas de alta tensión.

- Derivados de maquinaria, conducciones, cuadros, útiles, etc., que utilizan o producen electricidad en la obra.

Riesgos de incendios

- En almacenes, vehículos, encofrados, etc.

Otros riesgos

- Riesgos producidos por agentes atmosféricos (condiciones climáticas adversas).

- Derivados de deficiencias en máquinas o instalaciones, en general.

3.2. Riesgo de daños a terceros

Derivan de la circulación de vehículos ajenos por zonas próximas a las de obra (interferencias con caminos vecinales/fincas particulares), así como en las intersecciones con las instalaciones en servicio, que, en un momento dado, pueden originar el riesgo de presencia de terceras personas. También de la circulación de los vehículos de transporte de material por carreteras públicas y de las intersecciones de las pistas y caminos de servicio con las carreteras existentes.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se señalizarán los distintos accesos a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma mediante las correspondientes señales de riesgo: prohibición, advertencia y obligación. Los tipos de señales serán los recogidos en Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Se protegerán los entronques con caminos existentes por medio de vallas autónomas metálicas. El resto del límite de la zona de peligro se protegerá por medio de cinta de balizamiento reflectante.

- Se colocarán las oportunas señales de tráfico provisional (peligro indefinido, salida de camiones, limitación de velocidad, etc.) en los viales próximos a los accesos a la obra, de manera que se advierta de las interferencias.

- La señalización de tráfico se hará conforme a las prescripciones y recomendaciones de la Norma 8.3-IC. No obstante, en caso necesario, se dispondrán el número de señalistas suficientes, debidamente equipados con chaleco reflectante para situaciones extremas (entrada y salida de vehículos/transportes de la obra, etc.).

4. Prevención de riesgos profesionales

4.1. Protecciones individuales

- Cascos: Para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes sin excepción.

- Guantes de uso general para manejo/manipulación de materiales diversos, en general contra riesgos mecánicos.

- Guantes de goma.

- Guantes de soldador.

- Guantes dieléctricos.

- Botas de agua para trabajos en zanjas o lugares con humedad.

- Botas de seguridad de lona.

- Botas de seguridad de cuero.

- Botas de seguridad clase I con puntera metálica para trabajos con riesgo de aplastamiento.

- Botas dieléctricas.

- Monos o buzos para todo tipo de trabajos.

- Trajes de agua.

- Gafas contra impactos y antipolvo para trabajos con proyección de partículas y/o polvo.

- Gafas para oxicorte.

- Pantalla de soldador.
- Mascarillas y filtros recambiables para todos aquellos trabajos que se realicen en ambientes contaminantes (polvo, humos, soldaduras, etc.).
- Protectores auditivos para trabajos con nivel de ruido elevado, en aquellos casos en los que se supere el nivel A de dB.
- Polainas de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandiles de soldador.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón antivibratorio para conducción de maquinaria pesada, vibradores de hormigón, etc.
- Chalecos reflectantes para uso de señalistas y trabajos en zonas próximas a la circulación de tráfico intensa (ropa de alta visibilidad) y, en general, siempre que las condiciones atmosféricas así lo aconsejen (días de niebla, etc.).
- Cinturón de seguridad de caída en trabajos de altura.

Para todos los equipos de protección individual se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según establezca el Convenio Colectivo Provincial del Sector.

4.2. Protecciones colectivas

En montaje de equipos

- Vallas de limitación y protección.
- Anclajes y/o líneas de vida para sistemas individuales anticaídas.
- Cables y cuerdas de seguridad.
- Apeos y apuntalamientos.
- Escaleras de mano.

- Plataforma de trabajo.

En excavaciones

- Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
- Vallas de limitación y protección.
- Cinta de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Barandillas.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Detectores de corrientes erráticas.
- Marquesinas o pasillos de seguridad.
- Regado de pistas.
- Topes en vertederos.
- Maquinaria equipada con extintores de incendios.

En demoliciones

- Señalizar y delimitar la zona de trabajo.
- Proteger huecos con riesgo de caída.
- Establecer pasos peatonales, protegidos y señalizados.
- Colocar extintores en las zonas de actuación y maquinaria.
- Señalizar vías de evacuación.

- Señales de seguridad.
- Detectores de corrientes erráticas.

En transporte, vertido, extendido y compactación

- Vallas de limitación y protección.
- Cinta de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.

En hormigonados

- Pasillo de seguridad.
- Vallas de limitación y protección.
- Cinta de balizamiento.
- Señales de seguridad.
- Redes o lonas de protección.
- Barandillas.
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad.

En trabajos en altura

- Vallado y señalización perimetral.
- Control de acceso.
- Redes.
- Cables y cuerdas de seguridad.

- Plataformas de trabajo.
- Tapado de huecos.

En espacios confinados

- Sistema de ventilación forzada.
- Sistema de detección de concentración de gases.
- Control de acceso a espacios confinados.

En soldaduras

- Válvulas antirretroceso.

Riesgos eléctricos

- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Transformadores de seguridad.
- Pórticos limitadores de gálibo para líneas eléctricas.

Riesgos de incendios

- Extintores portátiles y, en caso necesario, aviso al servicio de bomberos más próximo.

5. Zonas de trabajo con riesgos especiales

5.1. Aspectos inherentes a la permanencia en las zonas de trabajo

Riesgos

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Caídas, golpes, choques y sobreesfuerzos por objetos en manipulación y materiales desprendidos.

- Exposición a contactos eléctricos.

- Cortes en manos por manejo de objetos cortantes, y manipulación de herramientas manuales.

- Trauma sonoro por contaminación acústica.

- Atropellos por vehículos en movimiento.

- Proyección de partículas a ojos.

- Derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas (frio, calor, humedad, etc.).

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397). Para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).

- Protectores auditivos, marcado CE (UNE EN 352).

- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas (UNE EN 136, UNE EN 140, UNE EN 143 y UNE EN 149).

- En el caso de manipulación de cargas los trabajadores llevarán faja dorsolumbar.

- Equipos de protección individual anticaídas para trabajos en altura superior a 2 m (arnés, sujeciones, amarres, bloqueos), marcado CE (UNE EN 354, UNE EN 355, UNE EN 358, UNE EN 360, UNE EN 361, UNE EN 362 y UNE EN 363.

- Ropa de trabajo adecuada, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343 y UNE EN 347).

- Chaleco reflectante.

Medidas preventivas

- Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse adecuadamente. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

- Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

- Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

- Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

- En la obra se instalará un botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

- El material para primeros auxilios deberá estar señalizado.

- Todos los equipos de protección individual cumplirán las siguientes condiciones generales:

    - Tendrán la marca CE.

    - Todo equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño por sí mismo.

- Las vías de circulación, incluidas escaleras y escalas fijas, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se

les haya destinado, de forma que los trabajadores en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo ninguno.

- Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

- Las protecciones colectivas se instalarán previamente a la realización de los trabajos en los que es necesario su uso.

- Se procederá a la sustitución inmediata de los elementos deteriorados de las protecciones colectivas, interrumpiéndose los trabajos si fuera necesario su uso y aislando convenientemente estas zonas para evitar riesgos.

- Prevalece el uso de las protecciones colectivas, frente al uso de los equipos de protección individual.

- Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente.

- Resolver de forma ordenada y eficaz, las posibles circulaciones en el interior de instalaciones provisionales, sin graves interferencia entre los usuarios.

- Los trabajadores no deben estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni factores externos nocivos (por ejemplo: gases, vapores, polvo…).

- En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias toxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

- En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo.

- Deberá al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

- Acopio de materiales y elementos en los lugares señalados.

- Se evitará la circulación por debajo de cargas suspendidas.

- Se situarán las fuentes de ruido lo más aisladas y protegidas posibles. Si aun así perdura la situación de riesgo, se utilizarán los equipos de protección individual adecuados.

- Para el desplazamiento entre el domicilio y el centro de trabajo, se utilizarán los medios de transporte autorizados por la empresa, potenciando en la medida de lo posible la utilización de vehículos comunes.

- Utilizar las herramientas manuales solo para sus fines específicos.

- Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de uso.

- Una vez utilizadas las herramientas, se colocarán en un lugar expresamente destinado a su ubicación.

- Explicación a los operarios de las posturas y movimientos en la manipulación de cargas, mediante la entrega de material didáctico a los operarios. Formación e información.

- Se formará e informará a los trabajadores en cuanto a su comportamiento frente a los cuadros y equipos eléctricos.

- En esta formación deberá quedar claro que los trabajadores no deben reparar por su propia iniciativa equipos o cuadros eléctricos.

- Toda instalación debe considerarse bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados.

- Se conectarán los receptores con las clavijas adecuadas.

- Se instalarán diferenciales a la entrada de la instalación.

- Se adoptarán las distancias de seguridad a líneas eléctricas aéreas.

5.2. Limpieza general de las instalaciones

Riesgos

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Caída de objetos y materiales a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes con objetos o herramientas manuales.
- Atrapamientos.
- Electrocuciones.
- Lesiones de la piel, por contacto con sustancias corrosivas.
- Lesiones respiratorias, por inhalación de vapores corrosivos e irritantes.
- Lesiones oculares, por salpicaduras/proyecciones en los ojos.
- Incendios.

Medidas preventivas

- Antes de la utilización de cualquier producto se leerá su etiqueta e indicaciones de riesgo y se cumplirá con los consejos de seguridad y recomendaciones que se indiquen.
- Se trabajará con niveles de iluminación adecuados a la tarea que se realiza.
- Los equipos o máquinas que se deban de limpiar se desconectarán de la corriente eléctrica antes de proceder a su limpieza. Así mismo se respetarán los medios de protección de que disponen los equipos.

Caídas al mismo nivel:

- No se permitirá que los operarios vayan corriendo al desplazarse por las escaleras, pasillos o entre los puestos de trabajo.

- Se evitarán derrames o vertidos de productos de limpieza. En el caso de producirse, se retirarán de inmediato y se limpiará la zona de forma rápida y adecuada previniendo caídas y resbalones.

- Se colocarán los materiales en desuso, rotos, basuras, desperdicios..., en los recipientes destinados a ello.

- Se dejarán los pasillos despejados, libres de obstáculos y convenientemente señalizados, facilitando el paso de las personas y evitando caídas por tropiezos.

- Cuando no se necesite utilizar herramientas y utensilios de limpieza, se recogerán y se guardarán en los lugares destinados para ello.

Riesgos eléctricos:

- Se verificará el estado de un equipo o instalación (cables, clavijas, carcasas,...) antes de su uso. Para desconectar un equipo se tirará de la clavija y nunca del cable.

- No se utilizarán equipos ni instalaciones cuando estén mojados, cuando sea el operador el que esté mojado ni en presencia de agua y humedad. Los equipos eléctricos se depositarán en lugares secos y nunca deberán mojarse.

- Como primera medida, en caso de avería o incidente, se desconectará la corriente. Se informará a su jefe inmediato. Se dejarán de utilizar los aparatos.

Utilización de productos de limpieza:

- No se utilizarán los envases vacíos para otros propósitos. Cuando no sea posible se etiquetarán los envases convenientemente indicando el nombre del producto y las recomendaciones de seguridad a adoptar.

- Los recipientes se mantendrán convenientemente cerrados y se evitarán los derrames. Se mantendrán los productos alejados de alimentos y bebidas. No se comerá ni beberá durante la manipulación de los productos; al finalizar su utilización se lavarán los operarios con agua y jabón y en caso necesario se cambiarán de ropa.

- No está permitido que se prueben los productos químicos ni que se inhalen directamente de un recipiente para su identificación.

- La peligrosidad de cada sustancia está simbolizada en la etiqueta del producto, mediante un símbolo negro sobre fondo naranja/amarillo, y pueden ser: explosivo, extremadamente inflamable, fácilmente inflamable, muy tóxico, tóxico, nocivo, corrosivo, comburente, irritante y peligroso para el medio ambiente.

- Se evitarán las salpicaduras de los productos cuando se utilicen o se trasvasen de recipiente.

Sobreesfuerzos:

- Se utilizarán ambas manos para realizar la limpieza. Se realizarán movimientos curvos y continuos, en lugar de rectos y bruscos. No se inclinará excesivamente la columna. Se mantendrá el cuerpo erguido en todo momento.

- No se permanecerá demasiado tiempo en la misma posición y se efectuarán movimientos suaves de estiramiento de los músculos. Cuando se deban limpiar a alturas superiores a los hombros se utilizarán medios auxiliares.

- En la manipulación de cargas se evitará tener que vencerla con esfuerzo muscular. Se utilizarán, siempre que sea posible, medios mecánicos. Al levantar una carga se utilizará la musculatura de las piernas y no la espalda, se mantendrá la espalda recta y alineada. No se girará la espalda con la carga levantada.

Riesgo de incendios:

- Se controlarán los combustibles y los focos de ignición. Se eliminarán los materiales combustibles que sean innecesarios.

- No se apagarán los cigarrillos en las bolsas con basuras, papeles, etc. y no se fumará en locales en los que esté expresamente prohibido ni en presencia de productos combustibles.

- No se sobrecargará la instalación eléctrica enchufando demasiados aparatos en una misma toma.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- El personal que manipule productos nocivos para la piel utilizará guantes impermeables adecuados para esos productos.

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Botas de agua con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).

- Protectores auditivos, marcado CE (UNE EN 352).

- Ropa de trabajo adecuada, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347).

- Trajes impermeables.

5.3. Replanteo y topografía

Riesgos

- Atropellos, por maquinaria o vehículos por presencia cercana a la misma en labores de comprobación.

- Contactos eléctricos directos, con la mira.

- Caída de objetos.

- Golpes en brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia.

- Proyección de partículas de acero al clavar.

- Golpes contra objetos. Ambientes de polvo en suspensión.

- Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de las instalaciones de la obra.

- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajo temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

Medidas preventivas

- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de seguridad y un punto fijo en la parte superior de la zona.

- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.

- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, tiene que desarrollarse, con arnés de sujeción y estar anclado a puntos fijos de las estructuras.

- Para la realización de las comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares (escaleras fijas).

- No se podrá realizar una labor de replanteo en las estructuras, hasta que estén los bordes y huecos protegidos con las correspondientes barandillas, o paños de redes que cubran dichos huecos.

- Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas que puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones con herramientas hasta que se abandone la zona.

- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.

- Deben evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.

- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de replanteo.

- En los tajos que por necesidad se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria en funcionamiento y en movimiento, se realizará las comprobaciones, preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la maquinaria y nunca de espaldas a la misma.

- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contacto directo o indirecto con los mismos.

- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico, los replanteos se realizarán con el apoyo de señalistas y complementada con la señalización adecuada al tipo de vía afectada, por ejemplo uso de conos de señalización o barreras tipo New Jersey.

- Todos los trabajos deberán estar convenientemente señalizados (vehículos estacionados, trabajadores, etc.…).

- Las miras utilizadas, serán dieléctricas.

- No transitar bajo cargas suspendidas ni junto al radio de acción de máquinas o vehículos.

- Se prohíbe la entrada en zanjas o excavaciones sin entibar o sin el talud adecuado o que presente riesgos de desprendimiento o de caída de material.

- Siempre se trabajará en zonas en las que estén todas las protecciones colectivas instaladas.

- En el vehículo se tendrá continuamente un botiquín que contenga los mínimos para la atención de urgencias, así como, antiinflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insectos.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).

- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas (UNE EN 136, UNE EN 140, UNE EN 143 y UNE EN 149).

- Ropa de alta visibilidad.

- Botas y trajes impermeables (para ambientes lluviosos o existan filtraciones o salpicaduras).

5.4. Despeje y desbroce del terreno

Riesgos

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.

- Caídas, golpes, choques y sobreesfuerzos por objetos en manipulación y materiales desprendidos

- Cortes en manos por manejo de objetos cortantes, y manipulación de herramientas manuales.

- Proyección de partículas a ojos.

- Inhalación de polvo.

- Ruido.

- Derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor, humedad, etc.).

Medidas preventivas

- Utilizar las herramientas manuales sólo para sus fines específicos.

- Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de uso.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).
- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).
- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).
- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).
- Protectores auditivos, marcado CE (UNE EN 352).
- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).
- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas (UNE EN 136, UNE EN 140, UNE EN 143 y UNE EN 149).
- Ropa de alta visibilidad.

5.5. Trabajos en espacios confinados

Se define como espacio confinado: “cualquier espacio con abertura limitada de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que puedan acumularse contaminantes tóxicos (SH2, CO) o explosivos (CH4), tener una atmósfera deficiente en oxigeno (inferior al 21%), producirse una inundación prolongada por parte del trabajador”. Se deberán identificar todas las instalaciones consideradas como espacios confinados y se deben adoptar las normas de seguridad necesarias cuando una persona entra en un espacio confinado de la categoría 1ª y 2ª.

1ª Categoría: Necesita autorización de entrada por escrito y un plan de trabajo específico.

Recinto donde lo más probable es que se encuentre una atmósfera peligrosa.

Si existiesen situaciones en las que haya peligros atmosféricos u otros de extrema gravedad, también se deberán tomar medidas concretas para garantizar la seguridad en el trabajo.

Ejemplos:

- Depósitos de fango.
- Interior de digestores en depuradoras de aguas residuales.
- Recintos donde puedan producirse inundaciones repentinas.
- Galerías de alcantarillado visitables o pozos de registro.
- Interior de pozos de bombeo de aguas residuales.
- Locales donde sea posible la presencia de gases tóxicos o que exista riesgo de contaminación química o bacteriológica para los trabajadores.

Esta lista no es exhaustiva, se deben examinar todas las situaciones y tomar las medidas de seguridad necesarias para el caso concreto, se identificarán todas las situaciones aquí definidas que precisen TRABAJOS CON AUTORIZACION y se cumplimentarán convenientemente estas autorizaciones para todas las personas autorizadas que en él se detallan, al objeto de dar cuenta del cumplimiento y adopción de las medidas de seguridad particulares.

2ª Categoría: Precisa seguridad en el método de trabajo con un permiso para entrar sin protección respiratoria.

Recinto donde es probable encontrar una atmósfera peligrosa.

Para estos lugares se necesitará una seguridad en el método de trabajo con una certificación atestiguando que en dichos lugares se pueden entrar sin protección respiratoria una vez verificadas las condiciones atmosféricas, cada vez que el operario entre, o incluso en el interior.

Ningún trabajador adoptará por su cuenta la decisión de entrar a un espacio de 2ª categoría si previamente no se ha cumplimentado la hoja correspondiente a estos trabajos y se han practicado las mediciones preceptivas.

Todo ello no eximirá del cumplimiento de las normas particulares de seguridad que le sean de aplicación a este tipo de trabajos.

Ejemplos:

- Tanques de almacenamiento de sustancias químicas; por ejemplo: cloro, ácidos, silos de cal, etc.

- Tuberías de aguas potables o pluviales de gran diámetro visitables.

- Depósitos de agua reducidos, poco ventilados.

- Fosas sépticas de poca profundidad.

- Pozos de registro o alcantarillado con una profundidad inferior a dos (2) metros.

- En otros casos no descritos aquí pero de riesgo potencial, se actuará de la forma aquí descrita.

3ª Categoría: Se necesita seguridad en el método de trabajo, pero no se necesita permiso de entrada.

Recinto donde es probable encontrar una atmósfera peligrosa o deficiente en oxígeno.

Se trata de lugares en los que, a raíz de las inspecciones y basándose en la experiencia, es poco probable que se produzca un problema atmosférico (en condiciones normales de funcionamiento).

Para estos lugares se necesita SEGURIDAD EN EL MÉTODO DE TRABAJO, pero no se necesitará ningún documento, sin embargo, el responsable del lugar de trabajo, deberá ser informado antes de la entrada en el mismo.

Cuando se prevea un problema, por ejemplo, entrada de fangos o aguas residuales, sustancias químicas, averías en la ventilación o producción de gases peligrosos, se debe tratar el lugar como si fuese perteneciente a la 2ª Categoría hasta que vuelvan a restablecerse las condiciones normales.

Ejemplos:

- Pozos de saneamiento totalmente secos.

- Túneles de conductos o galerías.

- Bocas de hombre con una profundidad inferior a 1,5 m.
- Depósitos de agua potable y bruta.
- Túneles de aliviadero, excepto de aguas residuales.
- Acceso a válvulas subterráneas de presas.

Estos lugares serán inspeccionados de forma regular para asegurarse que siguen en funcionamiento normal. Si las visitas no son frecuentes, siempre se debe inspeccionar el lugar con un detector de gases.

Riesgos

- Riesgos mecánicos (choques y golpes por elementos salientes, dimensiones reducidas de la boca de entrada, obstáculos en el interior, etc.).
- Caídas a distinto nivel y al mismo nivel por resbalones.
- Caídas de objetos al interior mientras se está trabajando.
- Malas posturas.
- Estrés térmico (aumenta el ritmo cardiaco lo que acrecienta la fatiga).
- Iluminación deficiente.
- Electrocución por contacto con partes metálicas que accidentalmente pueden estar en tensión.
- Ruido. Se amplifica por efecto de rebote (reverberación) del ruido en un espacio confinado.
- Asfixia.
- Incendio y Explosión.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397). Para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).

- Protectores auditivos, marcado CE (UNE EN 352).

- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas (UNE EN 136, UNE EN 140, UNE EN 143 y UNE EN 149).

- En el caso de manipulación de cargas los trabajadores llevarán faja dorsolumbar.

- Equipos de protección individual anticaídas para trabajos en altura superior a 2 m (arnés, sujeciones, amarres, bloqueos), marcado CE (UNE EN 354, UNE EN 355, UNE EN 358, UNE EN 360, UNE EN 361, UNE EN 362 y UNE EN 363.

- Ropa de trabajo adecuada, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343 y UNE EN 347).

- Chaleco reflectante.

- Equipos de respiración autónomo o semiautónomo.

Medidas preventivas

- Adecuación, en la medida de lo posible, de los accesos y el interior de estos recintos.

- Protección y señalización de las partes salientes de las máquinas y equipos.

- Poner especial atención y cuidado al desplazarse y/o trabajar en el interior de estos recintos.

- No dejar materiales cerca del acceso al espacio confinado para evitar de esta forma tanto su caída accidental al interior de los mismos como tropiezos y resbalones al pisarlos.

- Bajar las herramientas y equipos mediante cuerdas y bolsas adecuadas.

- Realizar las pausas necesarias, a ser posible en el exterior del recinto, para facilitar la recuperación del organismo.

- Utilización de iluminación portátil que habrá de adecuarse a las características del local en el que tengamos que trabajar.

- Empleo de equipos portátiles con doble protección, alimentación mediante separación de circuitos, uso de tensiones de seguridad (50 V en locales secos o 24 V en locales húmedos), etc.

Procedimientos previos a la entrada a cualquier local con posibilidad de existencia de gases peligrosos:

Las sustancias toxicas en un recinto confinado pueden ser gases, vapores o polvo fino en suspensión. Las medidas para hacer frente a estos riesgos pasan por la medición de los gases y vapores antes de acceder y durante la permanencia de los trabajadores en el interior del espacio confinado.

Antes de entrar al local o registro se detectará la presencia de:

- Gases combustibles o explosivos con el exposímetro.

- Posibles deficiencias de oxígeno con el detector de oxígeno.

- Gases tóxicos, preferentemente presencia de gas sulfhídrico.

Si las tres pruebas anteriormente dan negativas se seguirá el proceso A.

Si alguna prueba da positiva, se seguirá el proceso B, C, o D.

Proceso A:

- Se puede entrar al registro.

- Poner en funcionamiento, tanto el exposímetro como el detector de oxígeno, todo el tiempo que duren los trabajos en el registro.

- Hacer periódicamente la prueba de detección de gases tóxicos, en todos los rincones del local.

- Si en algún momento la prueba de detección de gases tóxicos diera positiva, o si el exposímetro o el detector de oxígeno dieran la alarma, se deberá salir del registro y realizar el proceso B, C, o D.

Proceso B:

Si las pruebas de detección de gases combustibles o explosivos fuesen positivas:

- Se ventilará la cámara por medio de un sistema de ventilación forzada que renueve por completo el ambiente interior. Este hecho se pondrá en conocimiento del jefe de Obra.

- Una vez ventilada la cámara se volverá a hacer la prueba de detección de gases combustibles o explosivos hasta que dé negativa.

- Cuando haya desaparecido el gas, después de haber ventilado suficientemente, se procederá a trabajar disponiendo el exposímetro y el detector de oxígeno en posición de funcionamiento.

- Hacer periódicamente las pruebas de detección de gases tóxicos, en todos los rincones del local.

- Se ventilará el registro periódicamente.

- Si en algún momento las pruebas de detección de oxígeno dieran la alarma, se deberá salir del registro y realizar el proceso B, C o D.

Proceso C:

Si la prueba de detección de insuficiencia de oxígeno fuese positiva:

- Se ventilará la cámara mediante sistema de ventilación forzada y se pondrá este hecho en conocimiento del jefe de Obra.

- Una vez ventilada la cámara se volverá a hacer la prueba de detección de insuficiencia de oxígeno hasta que de negativa.

- Cuando la prueba de negativa se procederá a trabajar disponiendo el exposímetro, el detector de oxígeno y el detector de gases tóxicos en posición de funcionamiento.

- Hacer periódicamente las pruebas de detección de gases tóxicos, en todos los rincones del local.

- Estos trabajos no llevarán necesariamente aparejados un diseño especial de seguridad y se atendrán a las medidas establecidas.

- Será preceptiva la cumplimentación de la Hoja de Acceso a Espacios Confinados de 2ª categoría por parte del encargado responsable del tajo, esta hoja quedará archivada una vez finalizados los trabajos.

Antes del inicio de los trabajos en espacios confinados:

Verificación por parte del responsable que corresponda de:

- Buen estado de los EPI's y equipos de trabajo empleados.

- Medidores de gases correctamente calibrados (cada seis meses) y con batería suficiente.

- Herramientas empleadas de deberán ser antideflagrantes, debido a la posible existencia de una atmósfera explosiva.

- Los trabajadores tienen la formación necesaria en cuanto a los riesgos y medidas preventivas a aplicar en este tipo de trabajos.

- Aptitud médica de los operarios que desarrollen los trabajos.

- Se tendrán en cuenta las normas de seguridad y recomendaciones de seguridad en el trabajo.

- Que los trabajos se realizan como mínimo con dos personas, al menos una en el exterior para tareas de apoyo y auxilio.

- Durante el desarrollo de los trabajos comprobar que se siguen manteniendo los condicionantes del Permiso de Trabajo.

- Debe acceder el personal mínimo imprescindible a fin de permitir una rápida evacuación del lugar en caso de necesidad.

- Si hay pates o peldaños de escalera instalados en un lado del pozo, es importante tener cuidado al usarlo. Debe observarse si hay pates sueltos o

corroídos. Se comprobará cada peldaño, antes de colocar todo el peso sobre él. Sin embargo, siempre, que sea posible se utilizará una escalera de mano de aluminio que sobre salga al menos un metro de la boca de la balada. La escalera se sujetará para que no oscile y caiga.

- Debe bajarse las herramientas y el equipo al interior del pozo por medio de un cesto o cubo.

- No se tirarán al interior para que lo coja el operario que está dentro, ni las bajará el mismo en mano.

- Vigilancia externa continuada. Se requiere un control total desde el exterior de las operaciones para asegurar la posibilidad de rescate en caso de emergencia y avisar tan pronto advierta algo anormal. Para ello uno de los operarios en el exterior tendrá todo el equipo preparado. El operario que vigila no podrá separase se la boca de entrada bajo ningún pretexto mientras haya personal dentro del espacio confinado. Su función es exclusivamente avisar de cualquier situación que pudiera surgir en el interior o bien para avisar a los medios de socorro exteriores de un accidente ocurrido en el espacio confinado (en caso de emergencia no podrá entrar sin avisar antes y solo entrará si dispone de los equipos de protección adecuados).

- El personal del interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés desde el exterior, en donde se dispondrá de medios de sujeción y rescate adecuados.

- Lo aconsejable es que el que baje lo haga con un equipo de escape y el de arriba con el equipo de respiración autónomo.

- Habrá un control permanente del equipo de detención de gases por parte de los operarios que estén en el interior del espacio confinado.

- Si durante la realización de los trabajos se dispara la alarma del detector, los operarios abandonarán de manera inmediata pero tranquila el recinto.

Si el trabajo se desarrolla en espacios confinados de 1ª categoría:

- Se colocará un cartel indicativo normalizado indicando espacio confinado y obligatoriedad de autorización para acceder y trabajar en su interior. En los planes de trabajo se identificarán todas las medidas de seguridad a respetar en los distintos casos, por escrito.

- Las personas responsables que expedirán las autorizaciones de trabajo, será el Jefe de Obra correspondiente con el visto bueno del Coordinador de Seguridad y Salud y el Director de las obras. El documento de autorización pretende garantizar que se ha tenido en cuenta todos los posibles peligros y que se han tomado todas las medidas de seguridad necesarias antes de realizar el trabajo. Esto no significa que el trabajo no supone ningún riesgo, sino que la seguridad dependerá de la escrupulosidad normativa con la que el trabajador realice el trabajo.

- Cuando para la ejecución de la actividad se precise la participación de una empresa constructora será necesario que por parte de la misma se nombre un representante o encargado responsable, el cual deberá dar fe de conocer el plan de trabajo y seguridad especialmente diseñado al efecto y su disposición a cumplirlo.

- El encargado o capataz responsable de la ejecución de los trabajos trasladará la evaluación al resto de los trabajadores que participen en el mismo y un representante de los mismos, oficial de primera o el más antiguo, cumplimentará el lugar correspondiente del impreso de autorización. El resto de incidencias se rellenarán siguiendo lo establecido en el referido Plan de trabajo.

- El documento de autorización será por cuadriplicado ejemplar con copia para el encargado del trabajo, el Jefe de Obra, el Coordinador de Seguridad y Salud y el Director de las obras. Estas copias pasarán al archivo y una fotocopia del documento se trasladará al departamento de seguridad para evaluar el grado de cumplimiento de la evaluación.

Si el trabajo se desarrolla en espacios confinados de 2ª categoría:

- Se identificarán los lugares clasificados de 2ª categoría y se colocará un aviso similar al detallado en los de 1ª categoría.

- La entrada en estos lugares, una vez identificados, será conforme a las normas en vigor, incluyendo las inspecciones atmosféricas con el detector apropiado de gases antes de la entrada y a intervalos frecuentes durante la estancia.

- Estos trabajos no llevarán necesariamente aparejados un diseño especial de seguridad y se atendrán a las medidas establecidas.

- Será preceptiva la cumplimentación de la Hoja de Acceso a Espacios Confinados de 2ª Categoría por parte del encargado responsable del tajo, esta hoja quedará archivada una vez finalizados los trabajos.

5.6. Trabajos de movimientos de tierras

Riesgos

- Deslizamiento de tierras.
- Desprendimiento de tierras por el manejo de maquinaria.
- Desprendimiento de tierras por sobrecarga de los bordes de la excavación.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera.
- Desprendimiento de tierras por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimiento de tierras por variación de la humedad del terreno o filtraciones de agua.
- Desprendimiento de tierras por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, vías férreas, uso de martillo rompedor, etc.).
- Desprendimiento de tierras por alteraciones del terreno debido a variaciones fuertes de temperatura.
- Desprendimiento de tierras por soportar cargas próximas al borde de excavación (torres eléctricas, postes de teléfono, árboles con raíces descubiertas o desplomados, etc.).
- Desprendimiento de tierras por fallos en las entibaciones.
- Desprendimiento de tierras en excavaciones bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas u objetos a distinto nivel (desde el borde de la excavación).

- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

- Problemas de circulación interna debidos al mal estado de las pistas de acceso.

- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación de las excavaciones.

- Contactos eléctricos directos y/o indirectos.

- Interferencias con conducciones enterradas.

- Los riesgos a terceros derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o descanso del personal.

Medidas preventivas

- En primer lugar se procederá a la delimitación de la excavación, la ejecución de los accesos y el desbroce de la misma.

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

- El frente de la excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de 1 m la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

- Quedará prohibido el acopio de tierras u otros materiales a menos de 2 m del borde de cualquier excavación o zanja, a fin de evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

- El frente y paramento vertical de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar los trabajos por el capataz o encargado, el cual señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio de las tareas.

- El saneo de los escarpes de tierras o rocas mediante palanca o pértiga se ejecutará mediante cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte

(construido expresamente o utilizando algún elemento del medio natural: árbol, gran roca, etc.).

- Se señalará, mediante una cinta, la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación que será, como mínimo, de 2 m.

- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban de acceder los operarios, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié, y estará situada a una distancia mínima de 2 m del borde de coronación del talud.

- Se detendrá cualquier trabajo al borde del talud si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.

- Se inspeccionarán las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo, tanto en la coronación como en la base.

- Se paralizará cualquier trabajo al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas, en cuyo caso se procederá a su refuerzo o apuntalamiento antes de iniciar cualquier tarea.

- Se prohibirán los trabajos en las proximidades de postes eléctricos, telégrafos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

- Habrán de entibarse los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:

Pendiente	Tipo de terreno
1/1	Terrenos movedizos o desmoronables
1/2	Terrenos blandos, pero resistentes
1/3	Terrenos muy compactos

- Se prohibirá permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.

- Se acotará el entorno y se prohibirá trabajar, o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de las máquinas empleadas en el movimiento de tierras.

- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m se procederá a su entibación (salvo que en el estudio geotécnico del terreno se sugieran otras medidas).

- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en que se puedan producir empujes por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos, y en especial si en las proximidades se establecen tajos con uso de martillo neumático, compactadores por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos, antes de comenzarlos de nuevo.

- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de las instalaciones de la obra y sus accesos para evitar interferencias.

- En el borde de los terraplenes de vertido se instalarán topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos adjuntos.

- Todas las maniobras de vertido en retroceso estarán dirigidas por personal capacitado.

- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada estarán obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo.

- Casco de seguridad.

- Botas de seguridad.

- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.

- Mascarillas filtrantes.

- Cinturón antivibratorio (conductores de máquinas para el movimiento de tierras).

- Guantes de cuero.

5.7. Trabajos en el interior de zanjas y recintos de cimentación

Riesgos

- Caías de objetos o materiales.

- Caídas de personas a distinto nivel.

- Desprendimientos.

- Golpes de o contra objetos.

- Vuelcos de máquinas y de vehículos.

- Atrapamientos.

- Proyección de partículas.

- Ruidos y polvo.

- Derrumbe de taludes.

- Erosión y contusiones en la manipulación de la ferralla, tubos y otros materiales.

Medidas preventivas

Dentro de los riesgos profesionales dimanados de la excavación y movimiento de tierras, se redactan las normas de actuación preventiva para los encargados de trabajar en el interior de zanjas y excavaciones de cimentación:

- El acceso y salida de una zanja, o de un recinto de cimentación, se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior del vaciado y apoyada sobre una superficie de reparto de cargas. La escalera sobrepasará 1 m el borde del nivel superior del terreno.

- Quedarán prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a 2 m, (como norma general) del borde de la excavación.

- Cuando la profundidad del desnivel sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación de la excavación mediante la protección reglamentaria, situada a una distancia mínima de 2 m del borde, que se realizará de alguna de las siguientes formas:

    a) Línea en yeso o cal situada a 2 m del borde de la excavación y paralela al mismo (su visión debe ser posible con escasa iluminación).

    b) Línea de señalización paralela al borde de la excavación formada por banda de señalización de plástico y pies derechos de sujeción, situada a 2 m del borde.

    c) Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de excavación en toda una determinada zona mediante barandilla o defensas rígidas, sólidamente atadas unas con las otras.

    d) La combinación de los anteriores, según lo requiera la obra.

- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos, construcciones de todo tipo, etc.; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren o caigan en el interior de las excavaciones para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

- Las pasarelas sobre los recintos del vaciado deberán tener una anchura mínima de 60 cm y estar protegidas lateralmente por barandillas de 90 cm de altura mínima y provistas de rodapié de 30 cm. Deberán tener una resistencia adecuada a la luz a salvar.

Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Mascarillas filtrantes.
- Guantes de cuero.

5.8. Trabajos de relleno de zanjas

Riesgos

- Siniestro de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caída de material desde la caja del vehículo.
- Interferencias de vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropellos.
- Vuelco de vehículos durante la descarga en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos o de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados o barrizales.
- Vibraciones.
- Ruidos y polvo.

Medidas preventivas

- Todo el personal empleado en el manejo de camiones, dúmperes, apisonadoras, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, y estará en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

- Todos los vehículos empleados pasarán una revisión periódica, en especial los de accionamiento neumático, quedando reflejadas dichas revisiones en el libro de mantenimiento.

- Todos los vehículos empleados en el transporte de materiales especificarán claramente la "carga máxima" y la "tara", y se prohibirá sobrecargar por encima de la carga máxima admisible.

- Se prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción, y/o en número superior a los asientos existentes en el interior de la misma.

- Cada grupo de carga para rellenos estará dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

- Se regarán periódicamente los tajos, la carga y cajas de camiones para evitar el levantamiento de polvo.

- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de las instalaciones de la obra y sus accesos para evitar interferencias.

- En el borde de los terraplenes de vertido se instalarán topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

- Todas las maniobras de vertido en retroceso estarán dirigidas por personal capacitado.

- Toda la maquinaria empleada en operaciones de relleno y compactación estará dotada de bocina automática de retroceso e irán provistos de cabina de protección en caso de vuelco.

- Se señalizarán los accesos a las vías públicas mediante señales normalizadas de peligro, salida de camiones y stop.

- Todos los vehículos empleados en los trabajos estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

- Se establecerán, en todo el recinto de la obra, los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro, vuelco, atropello, colisión, etc.).

- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada estarán obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo.

- Casco de polietileno.

- Botas de seguridad.

- Botas impermeables.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Cinturón antivibratorio.

- Guantes de cuero.

5.9. Catas y sondeos

Riesgos

- Desprendimiento de tierras.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caídas de personas al interior de la cata.

- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.

- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas (agua, corriente eléctrica, gas, saneamiento, etc.).

- Inundación.

- Golpes por objetos.

- Caídas de objetos.

Medidas preventivas

- Si es necesario que entren trabajadores al interior de la cata se tendrá en cuenta:

    - El personal que debe trabajar en el interior de las catas conocerá los riesgos a los que está sometido.

    - El acceso y salida de una cata se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la cata y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m. el borde de la cata.

    - Cuando la profundidad de una cata sea igual o superior a 1,5 m., y el terreno carezca de la estabilidad correspondiente, se entibará siempre que no se adopte el talud natural del terreno.

- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m., (como norma general) del borde de una cata.

- El material de excavación se acopiará a un solo lado de la cata.

- Revisión de los bordes de la excavación, para evitar la caída de material al interior de forma incontrolada.

- Formación correcta de taludes según características del terreno.

- Los trabajadores deberán permanecer fuera del radio de acción de las máquinas que ejecuten las excavaciones.

- Cuando sea necesario dejar las catas abiertas se deberán dejar señalizadas y protegidas del siguiente modo:

    - Si la profundidad de una cata es igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de la excavación mediante colocación de barandillas rígidas situada a una distancia mínima de 2 m. del borde.

- Si la profundidad de una cata es inferior a los 2 m., será balizada con malla tipo stopper.

- Las catas realizas en vías peatonales deberán permanecer permanentemente protegidas con barandilla rígida.

- En caminos por donde circulen vehículos y no pueda desplazarse la circulación, quedarán protegidas mediante chapones de acero.

- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.

- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa mango aislados eléctricamente.

- En régimen de lluvias y encharcamientos de las catas es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

- Los trabajos a realizar en los bordes de las catas de profundidad superior a 2 m, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a puntos fijos y de resistencia comprobada ubicados con el exterior de la cata.

- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

- Orden y limpieza en el entorno.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).

- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).
- Mascarillas de respiración antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de alta visibilidad.
- Botas y trajes impermeables (para ambientes lluviosos o existan filtraciones o salpicaduras).

5.10. Construcción de arquetas

Riesgos

- Ambientes pulvígenos.
- Aplastamientos por corrimientos de tierras.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Atropellos, colisiones o golpes con vehículos.
- Caída de objetos (tierra, piedras...).
- Caída de objetos de manipulación.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos con líneas de energía.
- Cortes y erosiones.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Derrumbamientos y/o desprendimientos inesperados de tierras.
- Desprendimientos de bordes de coronación.

- Electrocución.
- Estrés térmico.
- Golpes con objetos o herramientas.
- Golpes por objetos desprendidos en manutención, o cargas suspendidas de ganchos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Problemas de circulación interna (barros, polvos...).
- Proyección violenta de fragmentos o partículas.
- Proyección violenta de tierras o rocas.
- Riesgos derivados de condiciones meteorológicas adversas.
- Riesgos por rotura de encofrados, impericia o sobrecarga.
- Riesgos potenciales originados por intromisión de terceros.
- Ruido ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Tropiezos y torceduras.
- Vibraciones.
- Vuelco de crujías de puntales y sopandas.

Medidas preventivas

- De haber problemas de agua en el hoyo, se hará en paralelo otro hoyo de achique a no menos de un metro de profundidad de la superficie del principal. La superficie de trabajo deberá estar perfectamente drenada para evitar encharcamientos.

- De poder hacer acopios parciales de tierra junto a la excavación, éstos se harán a ser posible sólo a un lado del hoyo y separados más de 4 m de las aristas de la excavación.

- Durante las labores de construcción de la cámara, se mantendrá vallado el entorno.

- En los casos especiales en los que se tenga que disponer de algún drenaje en la cámara, éstos se planificarán cuando los departamentos interesados realicen los estudios de canalización y se harán a través del pocillo de achique de la cámara, que contará con la correspondiente rejilla sumidero.

- En terrenos blandos o poco consistentes, será necesario sobredimensionar el hoyo y tomar las medidas precisas de entibación, doblando en tales casos el encofrado.

- Las cámaras de registro se impermeabilizarán cuando se prevea que pueden aparecer grandes filtraciones de fluidos o producirse desperfectos en el futuro que impidan el desarrollo normal de los trabajos en las cámaras (nivel freático alto, aguas salinas, etc.).

- Las eslingas, cintas, cadenas y otros accesorios de sujeción serán los especificados para la carga a izar y transportar.

- Mantenimiento de las protecciones eléctricas.

- No se realizarán cámaras con cargaderos que representen alguna limitación a la ventilación.

- No se realizarán entradas por bocas auxiliares y tubo de enlace.

- No se sobrecargarán los bordes de excavación.

- No se utilizarán los acodalamientos para entrar y salir del hoyo. Se utilizarán siempre escaleras de mano en perfecto estado de conservación.

- Se entibará siempre el hoyo y, sobre todo, antes de llevar a cabo las labores de nivelado y emparrillado de la solera.

- Se evitará que el personal tenga que adoptar posturas incómodas de trabajo.

- Se mantendrá debidamente ordenado el contorno de la excavación, manteniendo acopiado y ordenado el material y las herramientas que se vayan a utilizar.

- Se mantendrán las entibaciones en las labores de colocación de ferralla de las vigas y paredes y no serán desmontadas hasta el encofrado definitivo de las paredes.

- Se procurará evitar las canalizaciones próximas de otros servicios.

- Se procurará ubicarlas en lugares donde no haya problemas de tráfico.

- Se protegerán con tapones las puntas de los tetraceros de las paredes y las vigas antes de entrar a desencofrar las paredes y montar el encofrado del techo.

- Se utilizarán módulos encofrantes con pasarelas continuas de seguridad.

- Utilización de un señalista de maniobras.

- Vigilancia permanente de las normas previstas.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).

- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).

- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas (UNE EN 136, UNE EN 140, UNE EN 143 y UNE EN 149).

- Ropa de alta visibilidad.

- Botas y trajes impermeables (para ambientes lluviosos o existan filtraciones o salpicaduras).

5.11. Limpieza de cunetas

Riesgos

- Atropellos, colisiones o golpes con vehículos.

- Caídas al mismo nivel.

- Golpes, cortes, etc.

- Riesgos derivados de la climatología.

Medidas preventivas

- De haber problemas de agua en el hoyo, se hará en paralelo otro hoyo de achique a no menos de un metro de profundidad de la superficie del principal. La superficie de trabajo deberá estar perfectamente drenada para evitar encharcamientos.

- Será obligatorio el uso de botas de seguridad y guantes contra protecciones mecánicas, excepto en aquellas operaciones en que sea preciso la utilización de otras protecciones incompatibles con las anteriores. De la misma forma todos los trabajadores usarán ropa de alta visibilidad.

- Mientras se realizan los trabajos en la calzada, los operarios estarán protegidos por los vehículos.

- Cuando los vehículos se encuentren detenidos en el arcén de la carrera deberán llevar siempre conectadas, como mínimo, las luces de emergencia y los girofaros.

- Los trabajos se realizarán con condiciones atmosféricas favorables. En caso de condiciones climatológicas adversas tales como la lluvia intensa, niebla, nieve o fuerte viento, se suspenderán los trabajos. Los trabajadores deberán haber recibido información que les permita detectar cuando deben tener los trabajos.

- Los operarios estarán siempre pendientes de la circulación, evitando cruzar a calzada, y en caso de tener que cruzar, haciéndolo de la forma más segura posible.

- Con el fin de disminuir el peligro de atropellos, todos los trabajos se encontrarán debidamente señalizados según las prescripciones de la norma 8.3-IC “Señalización de obras”.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).

- Protectores auditivos, marcado CE (UNE EN 352).

- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).

- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas (UNE EN 136, UNE EN 140, UNE EN 143 y UNE EN 149).

- Ropa de alta visibilidad.

5.12. Manipulación de hormigones

Riesgos

- Caída de personas al mismo o a distinto nivel.

- Caída de objetos.

- Roturas o reventones de encofrados.

- Pisadas sobre objetos punzantes y/o sobre superficies de tránsito.

- Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Fallo en las entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruidos.
- Contactos eléctricos.

Normas y medidas preventivas tipo de aplicación durante el vertido de los hormigones

a) <u>Vertidos directos mediante canaleta</u>

- Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohibirá acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Se prohibirá situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante las maniobras de retroceso de los mismos.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a un punto sólido, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad, en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Se habilitarán puntos de permanencia seguros e intermedios en aquellas situaciones de vertido a media ladera.

- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz (o encargado), que vigilará que no se realicen maniobras de riesgo o inseguras.

b) Vertido mediante cubo o cangilón

- Se prohibirá cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga máxima admisible.

- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

- Se evitará golpear con el cubo los encofrados o las entibaciones.

- Del cubo o cubilote penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido. Se prohibirá guiar o recibir el cubo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del mismo.

c) Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este tipo de trabajo.

- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios a la vez, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por tapones y sobrepresiones internas.

- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de atoramiento o tapones.

Normas y medidas preventivas tipo de aplicación durante el hormigonado de cimientos (zapatas, rastrillos, losas y vigas riostras)

- Se deberá tener presente que las medidas preventivas que a continuación se describen deben ir en coordinación con las previstas durante el movimiento de tierras efectuado en el momento de su puesta en obra.

- Deberán preverse tajos de mantenimiento de las protecciones del movimiento de tierras durante esta fase.

- Deberán preverse tajos de protección en el desmontaje de las protecciones utilizadas durante el movimiento de tierras y la puesta en obra de estas unidades de hormigonado.

- Antes del inicio del vertido del hormigón el capataz (o encargado) revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones.

- Antes del inicio del hormigonado el capataz (o encargado) revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase, eliminando, antes del vertido del hormigón, clavos, puntas, restos de madera, redondos y alambres.

- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados de 60 cm de anchura.

- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.

- Se establecerán, a una distancia mínima de 2 m, fuertes topes de final de recorrido para los vehículos (dúmperes, hormigoneras) que deban aproximarse al borde de zanjas o zapatas para verter el hormigón.

- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja. Se estudiará el riesgo de posibles caídas antes de decidir la forma de vibrar.

- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Normas y medidas preventivas tipo de aplicación durante el hormigonado de muros

- Antes del inicio del vertido del hormigón se revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, realizándose los refuerzos o saneos que fueran necesarios.

- El acceso al trasdós del muro, (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano, quedando prohibido el acceso escalonando el encofrado, por ser una acción insegura.

- Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en prevención de reventones y derrames.

- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro, que servirá de ayuda a las labores de vertido y vibrado.

- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro, tendrá las siguientes dimensiones:

    - Longitud: la del muro.

    - Anchura: 60 cm (mínimo 3 tablones).

    - Sustentación: jabalcones sobre el encofrado.

    - Protección: barandilla de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

    - Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria.

- Se establecerán, a una distancia mínima de 2 m, fuertes topes de final de recorrido para los vehículos (dúmperes, hormigoneras) que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado para verter el hormigón.

- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

- El desencofrado del trasdós del muro se efectuará lo más rápidamente posible, para no alterar la entibación si la hubiese, o la estabilidad del talud natural.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Traje impermeable.

- Guantes de cuero.

- Gafas de seguridad antiproyección.

5.13. Trabajos de encofrado y desencofrado

Riesgos

- Desprendimientos por mal apilado de los materiales.

- Golpes en las manos durante la clavazón.

- Vuelco de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado para descarga del material.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Cortes al utilizar las sierras de mano o la mesa de sierra circular.

- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.

- Golpes por objetos, en general.

- Dermatosis por contacto con el cemento.

- Los derivados del trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas

- Quedará prohibida la permanencia de operarios en las zonas de batidas de carga durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla.

- Se instalarán setas antipunzonamiento sobre las esperas de ferralla.

- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán. Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar apropiado para su posterior retirada.

- Una vez concluido un determinado tajo se limpiará, eliminando todo el material sobrante que se apilará en un lugar apropiado para su posterior retirada.

- El personal que utilice las máquinas herramientas contará con la autorización escrita, entregándose al Coordinador en Seguridad (o Responsable correspondiente) la relación de personas autorizadas.

- Quedará expresamente prohibido hacer fuego directamente sobre encofrados. Si se hacen fogatas, éstas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos, aislados de los encofrados.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Traje impermeable.

- Guantes de cuero.

- Gafas de seguridad antiproyección.

5.14. Trabajos de ferrallado

Riesgos

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.

- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.

- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.

- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.

- Sobreesfuerzos.

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas desde altura.

- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Medidas preventivas

- Se habilitará en el tajo un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla, próximo al lugar del montaje de las armaduras.

- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,5 m.

- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto, separados de los lugares de montaje señalados en los planos.

- Los desperdicios de recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose para su posterior carga y transporte a vertedero.

- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación, suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín), que se sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.

- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilotes en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas, hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Solo se permitirá el transporte vertical, para la ubicación exacta “in situ”.

- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

- Se instalarán señales de peligro en los forjados tradicionales, avisando sobre el riesgo de caminar sobre las bovedillas.

- Se instalarán “caminos de tres tablones de anchura” (60 cm. como máximo), que permitan la circulación sobre forjados en fase de armados de negativos (o tendido de mallazo de reparto).

Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo.

- Casco de polietileno.

- Botas de seguridad.

- Gafas antiproyección.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Guantes de cuero.

5.15. Soldadura oxiacetilénica-oxicorte

Riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosiones (retroceso de llama).
- Incendios.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

Medidas preventivas

- El suministro y transporte interno en las instalaciones de la obra de las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará según las condiciones siguientes (tanto si las botellas o bombonas están llenas como si están vacías).
- Las válvulas de corte estarán protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán las botellas que contengan gases diferentes.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas, en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

- El traslado y ubicación para su uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

- Quedará expresamente prohibido el acopio o mantenimiento de las botellas de gases licuados al sol. Se situarán a la sombra y en posición vertical, al menos 24 horas antes de su uso.

- Quedará prohibida la utilización de botellas en posición inclinada.

- Quedará prohibido su abandono, antes o después de su utilización.

- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas, según su contenido (oxígeno, acetileno, butano, propano). También se acopiarán separadas las botellas llenas de las vacías.

- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, o al menos alejado de elementos estructurales, y siempre con ventilación directa y constante.

- La puerta de acceso al almacén estará dotada de cerradura de seguridad o candado, y sobre ella se instalarán las señales de "Peligro de explosión" y "Prohibido fumar".

- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados estarán dotados de válvula antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.

- Se controlarán las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión en el interior de un recipiente lleno de agua.

- Quedará expresamente prohibido comprobar el posible picado de la manguera por medio de la llama.

- Si se observara que falla la válvula antirretroceso de la llama y que se ha podido incendiar por dentro la bombona, se introducirá ésta en un bidón con agua para enfriarla y se abandonará el lugar, señalizándolo y avisando al encargado en seguridad.

- Quedará expresamente prohibido soldar el cobre con este medio, ya que se puede formar acetiluro de cobre, explosivo y tóxico.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de protección manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.

5.16. Instalaciones eléctricas provisionales

Riesgos

- Electrocuciones.
- Quemaduras.
- Salpicaduras.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.

Medidas preventivas

- La distribución general a los cuadros secundarios exteriores, desde el cuadro general o desde cuadros de obra exteriores, se efectuará mediante cable eléctrico antihumedad.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tablones, que tendrán por objeto proteger mediante reparto de cargas y señalar la

existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será de 40 ó 50 cm; el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido.

- Los empalmes provisionales entre cables se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.

- La conducción de cables de suministro eléctrico no coincidirá con la de suministro provisional de agua.

- Los interruptores se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta con cerradura de seguridad.

- Las cajas de interruptores estarán colgadas de paramentos verticales o bien de pies derechos estables.

- Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo intemperie con puerta y cerradura de seguridad, con llave. Puede optarse también por la utilización de cuadros normalizados en PVC; son más frágiles pero totalmente aislantes de la electricidad. En cualquier caso han de cumplir la norma UNE-20324. Tendrán pegada sobre la puerta una señal normalizada de peligro.

- Pese a ser de tipo intemperie se protegerán de la lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.

- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien a pies derechos firmes.

- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas, blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado.

- Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

- Las tomas de corriente de los cuadros de distribución se efectuarán mediante clavijas normalizadas blindadas, protegidas contra contactos directos y, siempre que sea posible, con enclavamiento.

- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta.

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de almacenamiento a todas las máquinas, aparatos y herramientas de funcionamiento eléctrico.

- Los circuitos generales estarán protegidos por interruptores.

- La instalación de alumbrado general para las instalaciones auxiliares de obra y de primeros auxilios, y demás casetas, estarán protegidas por interruptores automáticos magnetotérmicos.

- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

- El transformador estará dotado de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía suministradora en la zona.

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

- El hilo de toma de tierra estará siempre protegido con macarrón en colores amarillo y verde, quedando prohibido utilizarlo para otros usos.

- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos deberán ser independientes.

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad (de 100 a 1.000 lux, según los casos).

- La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre pies derechos firmes.

- La iluminación mediante portátiles cumplirá las siguientes normas:

    - Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla, y dotados de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada, estanca de seguridad, y alimentados a 24 V.

    - La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados o húmedos se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 V.

    - La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

    - La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se realizará cruzada con el fin de eliminar sombras.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carné profesional correspondiente.

- Toda maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial en el momento en que se detecte un fallo, momento en el que se declarará fuera de servicio mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- La maquinaria eléctrica será revisada, exclusivamente, por el personal especializado en cada tipo de máquina. Quedarán expresamente prohibidas las revisiones o reparaciones bajo corriente.

5.17. Trabajos eléctricos

Riesgos

- Muerte por fibrilación ventricular (es la causa del mayor número de muertes).

- Muerte por asfixia.

- Tetanización muscular.
- Quemaduras internas y externas (mortales o no).
- Embolias por efecto electrolítico en la sangre.
- Quemaduras por arco eléctrico, proyecciones de partículas, etc.
- Lesiones oftalmológicas por arcos eléctricos (conjuntivitis, cegueras).
- Incendios y explosiones.
- Lesiones físicas secundarias por caídas, golpes, etc.

Medidas preventivas

- Revisar periódicamente el funcionamiento de los interruptores diferenciales.
- Disponer de herramientas y guantes aislantes. Los trabajadores deberán también disponer de banquetas, alfombras o plataformas aislantes que en caso de contacto eléctrico el operario no actúe como conductor de toma a tierra.
- Solo se permitirán los trabajos en instalaciones eléctricas a los operarios autorizados.
- Establecer unas revisiones periódicas de los equipos de trabajo para comprobar su perfecto estado.
- Todas las máquinas utilizadas estarán protegidas por doble aislamiento o en su defecto se utilizarán máquinas con tensión de seguridad de 24 voltios.
- Realizar comprobaciones periódicas del correcto funcionamiento de los diferenciales de la instalación eléctrica general.
- La eliminación de las barreras o cubiertas existentes en los receptores, tomas de corriente, armarios, cuadros eléctricos, etc., sólo se realizará con una de las siguientes condiciones:
    - Con el uso de una llave o útil.

- Con la existencia de un enclavamiento automático que deje sin tensión todas las partes activas, al abrir la cubierta.
- Con la existencia de una segunda barrera de protección en el interior del equipo.

- Antes de iniciar cualquier trabajo en baja tensión se procederá a identificar el conductor o instalación en donde se tiene que efectuar el mismo.

- Los trabajos se realizarán siempre en ausencia de tensión y, sólo en casos excepcionales, se permitirá trabajar con ésta y siempre que se tenga en cuenta todas las normas de seguridad.

- No se realizarán trabajos en tensión en los lugares en los que exista riesgo de explosión o materias inflamables.

En los trabajos que se efectúen sin tensión, se procederá del modo siguiente:

En el lugar de corte:

- Aislar la parte en que se vaya a trabajar de cualquier posible alimentación, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.

- Bloquear en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de seccionamiento citados, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

- Comprobar mediante un verificador, la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación, comprobando antes y después si el verificador de tensión funciona correctamente.

En el propio lugar de trabajo:

- Verificación de la ausencia de tensión.

- Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente.

- Aislar las partes conductoras desnudas bajo tensión, dentro de la zona de trabajo, mediante pantallas, fundas, capuchones, telas aislantes (si estas operaciones no se hacen con corte previo, debe actuarse como en un trabajo en tensión).

Después de la ejecución del trabajo y antes de dar tensión a la instalación, deben efectuarse las operaciones siguientes:

En el lugar de trabajo:

- Si el trabajo ha necesitado la participación de varias personas, el responsable del mismo las reunirá y notificará que va a proceder a dar tensión.

- Retirar las puestas en cortocircuito, si las hubiere, cables sin conectar y herramientas de trabajo.

En el propio lugar de corte:

- Retirar el enclavamiento o bloqueo y / o señalización.

- Cerrar circuitos generales e ir reponiendo los circuitos parciales y por último los distintos receptores.

En ambientes húmedos:

- Debe evitarse la utilización de aparatos o equipos eléctricos en caso de lluvia o humedad cuando: los cables u otro material eléctrico atraviesen charcos, los pies pisen agua o alguna parte del cuerpo esté mojada.

- En ambientes húmedos, hay que asegurarse de que todos los elementos de la instalación responden a las condiciones de utilización prescritas para estos casos.

Cuando exista riesgo de contactos eléctricos en alta tensión:

1. Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.

2. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.

4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

5. Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Dada la posibilidad de gravedad de los accidentes que puedan ocasionarse en las instalaciones de A.T. y la necesidad de una rápida intervención en ese caso, sería imprescindible un equipo mínimo de materiales para maniobras, salvamento y primeros auxilios, compuesto como mínimo por:

- Banquete aislante y/o alfombrilla aislante.
- Pértiga aislante.
- Detectores de alta tensión.
- Cizalla corta cables o embarrados.
- Guantes aislantes, si es posible bomba neumática de ensayo.
- Panel de instrucciones a seguir en caso de accidente eléctrico.
- Manta de material ignífugo.
- Extintor portátil de uso exclusivo para el salvamento, apto para fuegos eléctricos. Se debe señalar convenientemente la leyenda no utilizar sobre el accidentado.

Medidas de protección colectiva

- Taburetes (homologación MT-6) y alfombrillas aislantes de goma sintética o caucho.
- Capuchones, vainas y pantallas de seguridad, para el aislamiento provisional de conductores desnudos o insuficientemente aislados, con respecto a los cuales no se puede guardar la distancia de seguridad.
- Detectores de alta tensión: detectores de contacto (óptico, acústico, óptico-acústico), teledetectores.
- Equipos para la puesta a tierra y en cortocircuito. Pértigas aislantes.

Equipos de protección individual

- Utilizar gafas de protección frente a impactos de partículas, calor intenso y radiaciones.

- Guantes (homologación MT-4), manoplas, manguitos, dediles, etc.
- Cascos dieléctricos que cumplan la norma técnica de homologación MT-1.
- Calzado aislante, que proteja al operario de los efectos térmicos, mecánicos y eléctricos.
- Ropa que proteja al usuario frente a los efectos mecánicos, térmicos y nocivos de la electricidad, entendidos como paso de la corriente.

5.18. Montaje-desmontaje de equipos electromecánicos

Riesgos

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Riesgos derivados de la climatología.

Medidas preventivas

- Mantener la zona de paso en orden, no disponiendo herramientas o palets en las zonas de paso.
- No correr ni transitar de forma descuidada por el lugar de trabajo.
- Preocúpese de mantener los lugares donde existan tajos abiertos, zonas de paso y vías de evacuación exentas de escombros y materiales acopiados de manera incorrecta y/o desordenada, no sólo durante las labores de replanteo, sino durante la ejecución de la fábrica.

- Rodapié de 15 cm de altura mínima en las barandillas dispuestas en bordes de forjado, huecos horizontales y tiros de escalera.

- Entregar a los trabajadores casco de seguridad homologado.

- Estos equipos deben ser adecuados, dotados de marcado CE y acompañados de folleto informativo.

- Deberá existir un programa de mantenimiento y sustitución de los equipos de protección individual utilizados.

- Siempre que sea posible deberá mecanizarse la manipulación de las cargas.

- Cuando exista la posibilidad de contacto con piezas calientes se utilizarán guantes de cuero de mangas largas con la costura en su interior, así como mandil de cuero. Con el correspondiente marcado CE, y declaración de conformidad y folleto informativo (EPIS de categoría III, guantes de protección para uso en ambiente superior a 100 C).

- La instalación eléctrica debe disponer de una red general de toma a tierra con una resistencia apropiada, a la que deben conectarse la totalidad de las máquinas no provistas de doble aislamiento.

- No utilizar los aparatos eléctricos con manos húmedas o mojadas. En caso de avería de cualquier aparato eléctrico, desconectar inmediatamente y mandar su reparación a personal formado en electricidad. Cuando se observe el calentamiento anormal o funcionamiento incorrecto de algún aparato eléctrico, desconectar inmediatamente y mandar su revisión a personal especializado.

- Las mangueras deberán estar en perfecto estado, sin repelones ni empalmes no estancos. En caso de necesitar empalmes puntuales para realizar la reparación de las mismas, estos se realizarán con cinta adhesiva vulcanizante. Las mangueras serán siempre aislantes a 1000 voltios.

- No emplear máquinas eléctricas ni prolongadores que presenten empalmes en los conductores.

- Petacas adecuadas al tipo de cuadro eléctrico disponible, tanto principal como secundario.

- No se permitirá el uso de hilos pelados conectados directamente a los cuadros eléctricos mediante el método del “palillo”.

- Los prolongadores y las máquinas constarán de clavijas de conexión de tipos macho y hembra.

- En caso de detectarse un calentamiento excesivo de algún aparato eléctrico, se desconectará inmediatamente de la red eléctrica.

- Todos los cuadros eléctricos que dispongan como protección ante las derivaciones, diferenciales de 300 mA, dispondrán de toma de tierra con una resistencia menor de 20 Ω, por lo que deberá llevarse un mantenimiento periódico de la misma, dejando constancia escrita de este hecho.

Cuando la manipulación de cargas deba realizarse manualmente, se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- Mantener los pies separados y firmemente apoyados.

- Doblar las rodillas para levantar la carga del suelo, manteniendo la espalda recta.

- No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.

- No girar el cuerpo mientras se transporta la carga.

- Mantener la carga cercana al cuerpo, así como los brazos, y éstos lo más tensos posible.

- Si la carga es excesiva, pedir ayuda a un compañero.

Durante los trabajos realizados en altura. Por procesos de soldadura y montaje de estructuras electromecánicas y metálicas realizados en las piezas y estructuras de mayor tamaño:

- Colocar barandillas reglamentarias, o sistema análogo de igual eficacia, con pasamanos a 90 cm. (preferiblemente a 1 metro), listón intermedio y rodapié en bordes de forjado, huecos horizontales, tiros de escalera, coronación de vaciados y medios auxiliares cuya altura supere los 2 metros.

- No acceda en ningún momento a zonas que carezcan de protección o se encuentren parcialmente protegidas. Reponga todas aquellas protecciones, que por necesidades productivas, requieran su eliminación.

- En caso de que observe falta de protección ante la caída en algún punto de la obra, comuníqueselo inmediatamente a su encargado o al jefe de obra.

Cuando se realicen trabajos sobre andamios tubulares y/o modulares y de borriquetas:

- Los andamios a utilizar deberán cumplir con lo especificado en la normativa correspondiente. Además de ello, dispondrán del certificado emitido por el fabricante.

Cuando se utilicen escaleras portátiles para subir a las partes altas de la maquinaria y equipo.

- Las escaleras deben cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo Real Decreto 486/1997.

- La escalera debe de sobresalir metro y conviene que su parte superior se agarre a la estructura con una abrazadera o sistema equivalente.

- Características que deben cumplir las escaleras metálicas: - Realizar un mantenimiento preventivo de las escaleras periódicamente. En caso de detectar algún defecto se substituirá o reparará inmediatamente.

- Adquirir escaleras en buen estado.

- Las escaleras portátiles deben tener zapatas antideslizantes en buenas condiciones. Los escalones estarán sin pintar, libres de grasas y aceites.

- Si se utiliza para subir a altura, debe sobresalir un mínimo de 1 m. del nivel de acceso.

- Las escaleras metálicas no deben utilizarse en sectores con riesgo de contactos eléctricos.

- Los peldaños tendrán las mismas dimensiones, tener la solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos. Realizar un

mantenimiento preventivo de las escaleras y en caso de detectar algún defecto proceder a repararlo.

Durante la utilización de máquina elevadora:

- Se deberá verificar el buen funcionamiento de la máquina elevadora antes de su utilización.

- Se deberán dar las instrucciones oportunas de seguridad al trabajador antes de su uso.

- El trabajador que se encuentre trabajando en altura siempre deberá llevar arnés sujeto a una línea de vida segura que nunca deberá sujetarse a la máquina elevadora.

Durante la realización de trabajos sobre plataforma elevadora:

- La plataforma tendrá marcado CE y declaración de conformidad para poder usarla.

- El operario que utilice la plataforma deberá de tener formación necesaria para su empleo.

- Uso obligatorio de botas de seguridad, casco de seguridad, guantes de seguridad arnés de seguridad, anclado a línea de vida o punto fijo resistente.

- Se prohíbe la manipulación de cualquier resguardo dispositivo o elemento de seguridad que lleve la máquina.

- Comprobar antes de realizar las tareas que los mecanismos de seguridad funcionan correctamente.

- No utilizar la plataforma elevadora cuando existan fuertes vientos, condiciones meteorológicas adversas, ni con superficies inestables o resbaladizas.

- Nivelar la plataforma utilizando siempre los estabilizadores.

- No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada a no ser que esté diseñado para este uso.

- No situar ni colgar ninguna carga que suponga un sobrepeso en ninguna parte de la máquina.

- No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares.

- No sentarse o ponerse de pie o montarse en las barandillas de la cesta.

- Mantener en todo momento una posición segura en la base de la plataforma.

- Cuando se trabaje en altura mantener las distancias de seguridad con respecto a las redes eléctricas, de acuerdo con las regulaciones existentes.

Cuando sea necesario el montaje de andamios:

- La ejecución de las andamiadas estará supervisada por un técnico competente que asegure su buen montaje, documentándolo adecuadamente (Orden 2988/1998 de la CAM). Los andamios irán equipados con husillos de nivelación que permitan su correcto aplomado, los cuales irán sobre durmientes de madera.

- Uso de andamios tubulares tipo europeo, permitiendo el paso libre a través de las plataformas.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Guantes de protección contra los productos químicos, marcado CE (UNE EN 374 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Botas de agua con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).

- Protectores auditivos, marcado CE (UNE EN 352).

- Ropa de trabajo adecuada, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347).

- Equipos de protección individual anticaídas para trabajos en altura superior a 2 m (arnés, sujeciones, amarres, bloqueos), marcado CE (UNE EN 354, UNE EN 355, UNE EN 358, UNE EN 360, UNE EN 361, UNE EN 362 y UNE EN 363.

- Trajes impermeables.

- Faja dorsolumbar.

5.19. Manipulación de equipos electromecánicos

Riesgos

- Caídas de personal a distinto nivel.

- Caída de personal al mismo nivel.

- Pisadas sobre objetos.

- Atrapamiento por/entre objetos.

- Exposición a contactos eléctricos directos o por derivación.

Medidas preventivas

- Será obligatorio el uso de botas de seguridad y guantes contra protecciones mecánicas, excepto en aquellas operaciones en que sea preciso la utilización de otras protecciones incompatibles con los anteriores. De la misma forma todos los trabajadores usarán ropa de alta visibilidad.

- Las herramientas manuales para realizar trabajos en instalaciones de baja tensión, deberán estar protegidas por un aislamiento de seguridad. Estas herramientas deben llevar indicada en su cubierta protectora la tensión de utilización correspondiente y la marca CE.

- Se seguirán las indicaciones de los manuales de los equipos.

- Una vez identificada la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se deberán seguir las siguientes instrucciones:
    - Desconectar.
    - Prevenir cualquier posible realimentación.
    - Verificar la ausencia de tensión.
    - Poner a tierra y en cortocircuito.
- Únicamente podrán realizarse con las instalaciones en tensión:
    - Operaciones elementales como conectar y desconectar en instalación de baja tensión.
    - Los trabajos en instalaciones con tensión de seguridad.
    - Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija.
    - Trabajos en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requiera.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).
- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).
- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).
- Botas de agua con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).
- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).
- Protectores auditivos, marcado CE (UNE EN 352).

- Ropa de trabajo adecuada, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347).

- Trajes impermeables.

5.20. Poda y tala de arbolado

Riesgos

- Atropello.

- Caída a distinto nivel.

- Caída al mismo nivel.

- Golpes, cortes, etc.

- Exposición al ruido.

- Incendios.

- Riesgo derivado de la climatología.

Medidas preventivas

- Será obligatorio el uso de botas de seguridad y guantes contra protecciones mecánicas, excepto en aquellas operaciones en que sea preciso la utilización de otras protecciones incompatibles con los anteriores. De la misma forma todos los trabajadores usarán ropa de alta visibilidad.

- Para evitar caídas se prestará atención a las zonas de paso y se mantendrán libres de obstáculos.

- Durante el uso de la motosierra será obligatorio el uso de los siguientes equipos de protección individual:

    - Casco de seguridad homologado (norma EN 397).

    - Gafas homologadas (norma EN166).

    - Guantes con marcado CE (norma EN 388).

- Calzado de seguridad con protección anticorte con marcado CE (norma EN 345-2).
- Protectores auditivos con marcado CE (norma EN 352).
- Pantalones de protección para motosierra con marcado CE (norma EN 381-5 clase 1).
- Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano (norma EN 381-5).

- Los operarios usarán equipos de protección auditiva, como son cascos o tapones, no se utilizarán protecciones que eviten oír totalmente el tráfico.

- Para trabajos desde la cesta, esta será manejada por personal experto desde abajo. El trabajador que suba a la cesta llevará colocado el arnés de seguridad, atado al gancho de la pluma a un punto fijo de la plataforma, además de las protecciones indicadas para el uso de la motosierra.

- Se prohibirá la estancia de trabajadores en las inmediaciones de la zona de poda y/o tala, controlando las ramas con cuerda si fuera necesario.

- En el caso de que la poda y/o tala se realice desde la calzada:

  - Se realizará la poda de la margen correspondiente al carril cortado, quedando prohibido podar sobre el carril abierto al tráfico.
  - Mientras se realizan los trabajos en la calzada, los operarios estarán protegidos por los vehículos.
  - Cuando los vehículos se encuentren detenidos en el arcén de la carretera deberán llevar siempre conectadas, como mínimo, las luces de emergencia y los dispositivos rotativos.

- Se procurará no llevar en el vehículo más combustible del imprescindible para repostar las maquinas del día. Se llevará siempre un extintor en el vehículo. También estará prohibido fumar mientras se reposta.

- Los trabajos se realizarán con condiciones atmosféricas favorables.

- Los operarios estarán siempre pendientes de la circulación, evitando cruzar la calzada, y en caso de tener que cruzar, haciéndolo de la forma más segura posible.

- Con el fin de disminuir el riesgo de atropellos, todos los trabajos se encontrarán debidamente señalizados según las prescripciones de la norma 8.3-IC “Señalización de obras”.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).

- Protectores auditivos, marcado CE (UNE EN 352).

- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas (UNE EN 136, UNE EN 140, UNE EN 143 y UNE EN 149).

- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).

- Pantalones de protección para motosierra con marcado CE (norma EN 381-5 clase 1).

- Chaleco reflectante.

- Equipos de protección individual anticaídas para trabajos en altura superior a 2 m (arnés, sujeciones, amarres, bloqueos), marcado CE (UNE EN 354, UNE EN 355, UNE EN 358, UNE EN 360, UNE EN 361, UNE EN 362 y UNE EN 363).

5.21. Trabajos de albañilería

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Exposición a contactos eléctricos directos o indirectos.
- Cortes en manos por manejo de objetos cortantes, y manipulación de herramientas manuales.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por/entre objetos.
- Exposición a temperaturas extremas: hipotermias, insolación, deshidratación, etc., por condiciones adversas en el trabajo.

Medidas preventivas

- Acopio de materiales y elementos en los lugares señalados.
- Utilizar las herramientas manuales solo para sus fines específicos.
- Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de uso.
- Una vez utilizadas las herramientas, se colocarán en un lugar expresamente destinado a su ubicación.
- Explicación a los operarios de las posturas y movimientos en la manipulación de cargas, mediante la entrega de material didáctico a los operarios. Formación e información.

- Si se trabaja en proximidad e líneas eléctricas aéreas, se guardará la distancia de seguridad necesaria, o se instalarán las pantallas aislantes adecuadas para evitar contactos eléctricos.

- La instalación eléctrica dispondrá de protección diferencial de al menos 300 mA de sensibilidad.

- Los conductores eléctricos serán de 1.000 V de tensión nominal, si circulan por exteriores.

- La aparamenta eléctrica incluida bajo armarios o envolturas serán de un grado de protección de acuerdo a las necesidades de su ubicación.

- Los receptores dispondrán de clavijas normalizadas (no conectar con cables desnudos). Los conductores eléctricos estarán aislados por medio de un recubrimiento apropiado capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 miliamperio. Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no serán considerados como aislamiento satisfactorio a estos efectos.

- Se verificará la puesta a tierra de masas asociándola a un dispositivo de corte automático que origine la desconexión del circuito con derivaciones a tierra.

- Para realizar cualquier trabajo con cemento, se utilizarán guantes de protección certificados que eviten el riesgo de dermatosis.

- Cuando sea necesario levantar, transportar y mantener una carga manualmente, se han de tener las siguientes precauciones:

    - Asegurarse de que la carga está equilibrada.

    - Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.

    - Una vez que se haya decidido levantar algo, recordar esta regla: Levantar con las piernas, no con la espalda. Emplear el siguiente método:

        - Apartar las piernas colocando un pie delante del otro.

        - Acuclillarse al lado de la carga, con la espalda recta y la barbilla metida.

- Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
- Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.
- Apoya el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
- A medida que se levanta, hacer que las piernas, juntamente con el cuerpo soporten la carga.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).
- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).
- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).
- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).
- Protectores auditivos, marcado CE (UNE EN 352).
- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas (UNE EN 136, UNE EN 140, UNE EN 143 y UNE EN 149).
- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).
- Cinturón portaherramientas.
- Faja dorsolumbar si se levantan cargas.
- Chaleco reflectante.
- Equipos de protección individual anticaídas para trabajos en altura superior a 2 m (arnés, sujeciones, amarres, bloqueos), marcado CE (UNE EN 354, UNE EN 355, UNE EN 358, UNE EN 360, UNE EN 361, UNE EN 362 y UNE EN 363.

5.22. Pintura

Riesgos

- Golpes y cortes por herramientas manuales, máquinas y objetos en manipulación.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Electrocución por contacto directo.
- Caída de objetos.
- Inhalación de productos químicos.
- Afectación de la piel. Dermatitis.
- Proyección de partículas en ojos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Siempre que sea posible se realizarán pequeñas pausas para relajar y tonificar los músculos.
- Intentar alternar la manipulación de cargas con otras tareas que no la conlleven.
- Se recomienda que antes de comenzar a manipular cargas, se realice un pequeño calentamiento muscular.
- El personal debe estar formado sobre los riesgos dorsolumbares y aplicar los procedimientos.
- Evitar realizar flexiones o torsiones de tronco durante la carga de material.
- Utilizar elementos auxiliares para el transporte de pesos superiores a 25 kg.

- Seleccionar útiles de trabajo con un diseño adecuado (mangos, alargaderas, etc.).

Ejecución de trabajos sobre andamios:

- Dotar a los trabajadores de arnés anticaídas en el montaje y desmontaje del andamio.

- Estos equipos deben ser adecuados al trabajo a realizar, dotados de marcado CE y estar acompañados de folleto informativo.

- Deberá existir un programa de mantenimiento y sustitución de los equipos de protección individual utilizados.

- Barandillas perimetrales con pasamanos a 1 metro de altura con respecto a la plataforma de trabajo, listón intermedio o sistema análogo que impida que el trabajador pueda colarse por debajo del pasamanos y rodapié a 15 cm.

- Plataformas de 60 cm de ancho mínimo (dos chapas metálicas).

- En el caso de no alcanzar la cota deseada, no se encarame sobre las barandillas, suplemente el andamio hasta alcanzar dicha cota.

- Durante los trabajos sobre el andamio, amárrese a un punto fuerte a través del arnés.

- Utilización de andamios homologados para los trabajos en altura.

Tareas de pintura con equipos como la pistola, uso de productos químicos:

- Entregar a los trabajadores gafas antiproyecciones frente al riesgo de proyección de partículas en tareas de pintura.

- Los equipos de protección individual deberán contar con marcado CE y manual de instrucciones del fabricante.

- Deberá existir un programa de mantenimiento y sustitución de los equipos de protección individual utilizados.

Durante la Manipulación Manual de Cargas se debe tener presente las siguientes recomendaciones:

- Aproximarse lo más posible al objeto, mantener los pies separados y sobre base estable, flexionar las rodillas y mantener columna recta, agarrar firmemente el objeto y mantener los brazos lo más pegados al tronco y elevar el objeto tirando de los músculos de las piernas.

- Debe prohibirse manipular cargas superiores a 25 kg de forma manual.

- Cuando haya que transportar cargas superiores, se deberá hacerlo con ayuda de otros trabajadores o con medios mecánicos (carritos, transpaletas, etc.).

- Formar e informar al trabajador sobre la correcta manipulación manual de cargas.

Utilización de productos químicos como pinturas, disolventes, etc.:

- Todo el personal expuesto a diferentes productos químicos debe conocer los riesgos para la salud derivados de su uso.

- Todos los productos han de estar identificados y correctamente señalizados.

- En caso de realizar trasvases, etiquetar debidamente los productos.

- Se ha de disponer de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se utilizan, y seguir las recomendaciones e instrucciones que ellas indiquen. Si no se dispone de las fichas de datos de seguridad, hay que pedirlas al suministrador.

- Utilizar los Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados (guantes, gafas de seguridad, etc.) indicados en las fichas de seguridad.

- Utilizar siempre recipientes cerrados para el almacenamiento de sustancias nocivas. Los recipientes de plástico deben estar homologados. Deben ser revisados periódicamente.

- Formación / información al trabajador en la manipulación de sustancias nocivas.

Uso de productos inflamables (pinturas, disolventes):

- Se mantendrán ventiladas aquellas zonas donde se pudiera dar el caso de acumulación de gases o vapores inflamables.

- Se almacenarán estos productos en una zona segura, evitando la proximidad de focos de ignición donde pudieran producirse concentración de gases o vapores inflamables.

- Se realizarán las operaciones de soldadura lejos de materiales inflamables y con un extintor cercano.

- Utilizar cubos de recogida de desperdicios metálicos y con tapa.

- Se prohibirá fumar en la zona de trabajo.

- Formación e información en materia de prevención y extinción de incendios.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Guantes de protección contra los productos químicos, marcado CE (UNE EN 374 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Botas de agua con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas de protección panorámicas contra gases/vapores irritantes, marcado CE (UNE EN 166).

- Protectores auditivos, marcado CE (UNE EN 352).

- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas (UNE EN 136, UNE EN 140, UNE EN 143 y UNE EN 149).

- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).

- Trajes impermeables.

- Chaleco reflectante.

- Equipos de protección individual anticaídas para trabajos en altura superior a 2 m (arnés, sujeciones, amarres, bloqueos), marcado CE (UNE EN 354, UNE EN 355, UNE EN 358, UNE EN 360, UNE EN 361, UNE EN 362 y UNE EN 363.

5.23. Montaje y desmontaje de colectores y valvulería

Riesgos

- Contactos eléctricos, directos e indirectos.

- Quemaduras por contacto térmico.

- Lesiones en los ojos.

- Caídas al mismo nivel.

- Proyección de fragmentos y partículas.

- Caídas al mismo nivel.

- Caída de objetos desprendidos.

- Choque contra objetos inmóviles.

- Atropellos por vehículos.

- Accidentes de tráfico.

- Sobreesfuerzos.

- Incendios.

Medidas preventivas

- Mantener el espacio de trabajo limpio y ordenado.

- Eliminar los residuos generados lo antes posible despejando la zona y hacia lugares seguros que no generen nuevos riesgos.

- Use siempre la herramienta adecuada para el trabajo que realice.

- Es obligatorio el uso de guantes de trabajo para todas las tareas que impliquen peligro de lesiones en las manos, como son manejo de cables, movimientos de tuberías, arrastre de materiales, manipulación de hierro, etc.

- Para los residuos de alta intensidad en trabajos que desprendan partículas o riesgos de proyección de fragmentos.

- Utilice calzado de seguridad con puntera, suela de goma antideslizante y plantilla interior reforzada.

- Nunca se utilizará o repararán máquinas sin tener la cualificación necesaria.

- Los puntos de peligro (pozos, zanjas, zonas de acción de una máquina, etc. deben señalizarse.

- No se colocarán objetos, ni máquinas ni herramientas de clase alguna en lugar que pueda causar daños por caída o por entorpecimiento en lugares de paso.

- Las escaleras portátiles deben estar en buen estado en general y los peldaños sin defectos, bien ensamblados. Se colocarán en lugares donde la base este bien apoyada. Las escaleras de tijera deben de tener el tirante intermedio en buenas condiciones. Se accederá y bajará a las escaleras portátiles siempre de frente a ellas.

- El sistema eléctrico, cables, conexiones, etc., de las herramientas mecánicas debe estar en perfectas condiciones. Los empalmes de cables se realizarán con clavijas, al igual que sus conexiones a los cuadros eléctricos y no habrá cables por el suelo. Si se detecta alguna anomalía comunicar al encargado inmediatamente.

- Adoptar hábitos de trabajos seguros: desenchufar el cable en periodos largos de no uso de la máquina, no dejarla funcionando en el suelo u otra superficie,

no tirar del cable par desenchufar, usar enchufes adecuados, no sobrecargar una línea eléctrica con varios usos, comprobar el sistema de sobrecargar una línea eléctrica con varios usos, comprobar el sistema de enganches y anclaje del arnés, no realizar la tarea en solitario, el uso del cinturón de seguridad solo se permite si la cuerda no tiene más de un metro de longitud de caída.

- El tendido de mangueras da alimentación de la cuerda no tiene más de un metro de longitud de caída.

- El tendido de mangueras de alimentación de las máquinas herramientas se dispondrán de forma que no entorpezca las zonas de paso.

- El obligatorio uso del arnés anticaída en caso de realizarse trabajos en alturas comprobándose que este convenientemente anclado.

- No se trabajará en zanjas o lugares cerrados sin el correspondiente apuntalamiento y asegurando tanto los flancos como el techo.

- No se maniobrará en lugares en los que exista el peligro de atropello o de atrapamiento de personas u objetos.

- No se transportarán cargas superiores de 55 Kg. En el supuesto de manejo de cargas superiores se solicitará la ayuda de más personal o de elementos de transporte mecánico.

- Evitar adoptar posturas forzadas y alternar las tareas, rompiendo con la repetición de movimientos.

- Los trabajos en espacios confinados se realizarán cumpliendo con todas las normas de seguridad para este tipo de trabajos.

- Se respetarán todas las normas de circulación en especial las que se refieran a la carga, alcoholemia y velocidad.

- Se prohíbe ingerir cualquier bebida alcohólica durante la jornada de trabajo.

- Comprobar que el botiquín contiene todos los útiles sanitarios, no estén caducados, que se ha colocado en nombre del Centro Asistencial más próximo, su dirección y teléfono de urgencias y ambulancias.

- Se deberá seguir las indicaciones propuestas en las fichas de seguridad de la maquinaria empleada.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).
- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).
- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).
- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).
- Protectores auditivos, marcado CE (UNE EN 352).
- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas (UNE EN 136, UNE EN 140, UNE EN 143 y UNE EN 149).
- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).
- Chaleco reflectante.
- Equipos de protección individual anticaídas para trabajos en altura superior a 2 m (arnés, sujeciones, amarres, bloqueos), marcado CE (UNE EN 354, UNE EN 355, UNE EN 358, UNE EN 360, UNE EN 361, UNE EN 362 y UNE EN 363.

5.24. Demolición de firmes y elementos de hormigón

Riesgos

- Caída de personas al mismo o a distinto nivel.
- Ambiente pulvígeno.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Choques entre máquinas y/o vehículos.

- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos y maquinaria.
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficiente.
- Interferencias y contactos con distintos servicios afectados: electricidad, gas, saneamiento, telefonía, etc.
- Cortes y golpes.
- Ruido y vibraciones.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Riesgos propios de los medios, herramientas y maquinaria utilizados.

Medidas preventivas

- Mantener el espacio de trabajo limpio y ordenado.
- Eliminar los residuos generados lo antes posible despejando la zona y hacia lugares seguros que no generen nuevos riesgos.
- Se acotarán y señalizarán las zonas de trabajo.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad mínima a las líneas aéreas de conducción eléctrica.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.
- Siempre que un vehículo o maquinaria parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica cuyo significado previamente se habrá comunicado al resto de los trabajadores.
- Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambien de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

- Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles de niveles de los vehículos y máquinas a utilizar, y antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

- No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde de la excavación ni en zonas aledañas a la circulación que puedan interferir con la misma o restar visibilidad a los conductores.

- Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos.

- El conjunto de la excavación estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

- Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

- No se invadirá en ningún caso la zona abierta al tráfico.

- Se guardará la distancia de seguridad igual al radio de acción de la máquina.

- Cuando sea imprescindible que un vehículo se acerque al borde de la excavación, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo.

- Toda la maquinaria irá provista de rotativo luminoso.

- Acotado y señalización de las zonas de trabajo con cinta de balizamiento o malla naranja tipo stopper.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Botas de agua con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).
- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).
- Protectores auditivos, marcado CE (UNE EN 352).
- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas (UNE EN 136, UNE EN 140, UNE EN 143 y UNE EN 149).
- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).
- Chaleco reflectante.
- Cinturón antivibratorio.

5.25. Trabajos de asfaltado y bacheo

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas desde la máquina.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes.
- Salpicaduras y contactos con betunes y emulsiones.
- Sobreesfuerzos.
- Aplastamientos de extremidades inferiores por pisones y rodillos.

- Contactos térmicos con materiales o superficies a elevada temperatura.

- Inhalación de vapores de betún asfáltico muy caliente.

- Ambiente térmico extremo.

Medidas preventivas

- Si se realizan trabajos en la vía pública, no se comenzarán los mismos sin la colocación de la señalización correspondiente, que corresponderá siempre a la de corte de carril según la normativa 8.3.I.C.

- No se permitirá la permanencia de personas diferentes a los operadores sobre las máquinas de extendido o compactación, al objeto de evitar accidentes de caída desde la máquina.

- Las operaciones de descarga de materiales en el tajo, así como las operaciones de aproximación y vertido de productos asfálticos sobre la tolva de la extendedora, estarán siempre dirigidas por un especialista con experiencia en estos tipos de trabajo. Esta persona comprobará que no existe nadie entre la caja de la extendedora y el camión. El conductor del camión basculante no iniciará la maniobra de aproximación a la extendedora para su vertido hasta no ser autorizado por el operario encargado de dirigir dicha operación.

- Nadie podrá permanecer entre la extendedora y el camión basculante durante la maniobra de aproximación y vertido de la mezcla bituminosa en calientes.

- Se prohíbe el acceso directo o mediante el uso de herramientas de los trabajadores a la regla vibrante mientras la extendedora se encuentre en funcionamiento.

- Los trabajadores de a pie que deban estar presentes en el tajo se limitarán a realizar sus actividades fuera de la calzada, en las aceras o cunetas o, en su caso, por detrás del campo de movimiento de las máquinas de extendido y compactación. Los trabajadores auxiliares del extendido de aglomerado que deban actuar por delante de la extendedora se separarán siempre a las cunetas o aceras durante la aproximación y volcado de los camiones de aglomerado sobre la tolva, al objeto de evitar atrapamientos o atropellos en estas maniobras.

- En condiciones de temperaturas extremas, se dispondrá de agua para que los trabajadores se hidraten con frecuencia aunque no tengan sed y se realizarán pausas durante la jornada de trabajo.

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor. En especial, se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm.

- Estará prohibida la presencia de personal en el radio de acción de los ciclos de trabajo de los equipos de compactación del aglomerado (rodillo y compactador).

- Durante el riego de emulsión si se realiza con lanza el trabajador se situará en una posición contra el viento para que el material no le afecte.

- Durante las operaciones de riego con lanza, el camión permanecerá inmóvil y sólo reanudará la marcha cuando la lanza esté depositada en el lugar habilitado y el operario se haya retirado del radio de acción de acción del camión.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).

- Polainas y mandiles (personal que utiliza la lanza para el riego por emulsión).

- Mascarillas frente al riesgo de vapores (personal que utiliza la lanza para el riego por emulsión).

- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).

- Chaleco reflectante.

5.26. Trabajos de izado de cargas

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.

- Caídas de objetos en manipulación.

- Caídas por objetos desprendidos.

- Choques contra objetos inmóviles.

- Choques contra objetos móviles

- Golpes por objetos o herramientas.

- Atrapamiento por o entre objetos.

- Sobreesfuerzos.

- Atropellos.

- Vuelco de grúas.

Medidas preventivas

- En las grúas autopropulsadas aplica el RD 837/03 respecto a las condiciones de utilización, mantenimiento y revisiones, inspecciones oficiales, y condiciones mínimas que han de reunir los operadores. Para el correcto montaje y manejo de las grúas móviles autopropulsadas, la persona que trabaja con ella deberá contar con carné oficial de operador de grúa móvil autopropulsada.

- Puntos de anclaje estudiados para garantizar estabilidad de la carga y resistencia.

- Maniobras previamente estudiadas por los responsables.

- El jefe de la maniobra será experimentado.

- En su caso, el uso de señalistas y transmisores portátiles.

- El lugar de trabajo se mantendrá razonablemente limpio y ordenado.

- Los equipos tendrán la documentación y revisiones en regla.

- Las grúas y camiones grúa asentarán sobre una base firme, estarán nivelados y si es el caso con los gatos completamente extendidos y apoyados en elementos de reparto de cargas. El espesor de los tablones, utilizados como base de apoyo de los gatos estabilizadores, estarán de acuerdo con lo dispuesto en el manual del fabricante. Será obligatorio el uso de los mismos incluso en terrenos con características aparentemente estables.

- Grúas con limitador de carga y par para evitar su sobrecarga y vuelco.

- Los elementos a levantar no tendrán piezas sueltas.

- Las eslingas y accesorios de elevación estarán certificados y revisados.

- Si es necesario se usarán cuerdas guía, en el manejo de cargas.

- Las cargas se eslingarán por personal experimentado. Las eslingas y sus formas de utilización serán adecuadas a las cargas a soportar.

- El levantamiento de cargas será vertical y no oblicuo, ya que provocaría el desplazamiento incontrolado de la carga.

- Personal fuera del radio de acción de las cargas suspendidas.

- No se situará nadie entre cargas suspendidas y otra estructura ya que el riesgo por atrapamiento es alto.

- El personal evitará situarse bajo cargas suspendidas. Si se considera necesario se acotará la zona de maniobras para que no entre personal. En su caso se harán cortes de tráfico.

- Para desembragar uso de escaleras y plataformas elevadoras, en su caso provistos de arnés de seguridad.

- Adecuada iluminación en los trabajos nocturnos.

- Se señalizará convenientemente la zona de trabajo.

- Se tendrán en cuenta las condiciones meteorológicas.

- Para evitar atrapamientos en la colocación de material transportado con ayuda mecánica, se evitará colocar las manos y brazos en los espacios entre las piezas.

- Presencia del recurso preventivo en el izado de grandes cargas.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).

- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).

- Equipos de protección individual anticaídas para trabajos en altura superior a 2 m (arnés, sujeciones, amarres, bloqueos), marcado CE (UNE EN 354, UNE EN 355, UNE EN 358, UNE EN 360, UNE EN 361, UNE EN 362 y UNE EN 363.

- Chaleco reflectante.

5.27. Trabajos con pantallas de visualización

Riesgos

- Microtraumatismos en dedos y/o muñecas, por la incorrecta colocación de la mano combinada con la frecuencia de la pulsación.

- Fatiga visual: picor ocular, aumento del parpadeo, lagrimeo, pesadez en párpados u ojos.

- Fatiga postural: dolor habitual en región cervical, dorsal o lumbar, tensión en hombros, cuello o espalda, molestias en las piernas (adormecimientos, calambres, etc.).

- Fatiga mental: relacionada con las características de las tareas y el cansancio.

Medidas preventivas

- El espacio destinado al puesto de trabajo deberá tener dimensiones adecuadas y facilitar la movilidad del usuario.

- El ambiente físico (temperatura, ruido e iluminación), no debe generar situaciones de disconfort.

- Las sillas tendrán base estable y regulación en altura. El respaldo lumbar será ajustable en inclinación y en altura.

- La pantalla, el teclado y los documentos escritos deberán estar a una distancia de los ojos entre 45 y 55 cm, para evitar la fatiga visual.

- La pantalla deberá estar entre 10º y 60º por debajo de la horizontal de los ojos del operador.

- Los portacopias se ubicarán a la altura de la pantalla para evitar movimientos perjudiciales del cuello.

- El entorno situado detrás de la pantalla debe tener la menor intensidad lumínica posible (evitar colocar la pantalla delante de las ventanas).

- La colocación de la pantalla debe evitar reflejos de focos luminosos.

- Al iniciar el trabajo:

    - Adecuar el puesto a las características personales (silla, mesa, teclado, etc.).
    - Ajustar el apoyo lumbar y la inclinación del respaldo (<115º).
    - Ubicar, orientar y graduar correctamente la pantalla.
    - Evitar el contraste de luz.
    - Eliminar el reflejo sobre la pantalla.
    - Situar el borde superior de la pantalla ligeramente por debajo de la línea horizontal de la visión.
    - Colocar la pantalla hacia un lado para introducir datos.
    - Controlar el contraste y brillo de la pantalla.

- Durante el trabajo:

    - Distribuir racionalmente los medios a emplear.
    - Disponer de espacio para el ratón, el teclado y los documentos.
    - Mantener ordenados los documentos, evitando que se acumulen en la mesa.
    - Retirar de la mesa lo que no sea necesario.
    - Evitar giros bruscos del tronco y la cabeza.
    - Evitar los giros mantenidos y forzados del tronco y de la cabeza.
    - El antebrazo y la mano deben permanecer alineados.
    - Mantener el ángulo del brazo y del antebrazo por encima de los 90º.
    - No copiar documentos introducidos en fundas de plástico. - Para reducir ruido, mantener colocadas las carcasas de las impresoras.

- Limpiar periódicamente la superficie de visión.
- Realizar breves paradas o alternar las tareas, si se mantiene una actividad permanente con la pantalla.

- Otras Normas:
  - Obtener información/formación sobre los programas con los que se va a trabajar.
  - Organizar las tareas de forma adecuada y lógica.
  - Mantener los cables fuera de las zonas de paso o protegidos con canaletas.
  - Desenchufar los equipos sin tirar de los cables.
  - Para evitar contactos eléctricos, no manipular en el interior de los equipos ni desmontarlos.
  - No sobrecargar los enchufes utilizando ladrones o regletas de forma abusiva.
  - Vigilancia periódica del estado de salud según los protocolos establecidos en la empresa.

Equipos de Protección Individual

- Reposa pies.
- Reposa muñecas.

5.28. Carga, descarga y transporte de maquinaria

Riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.

- Contacto con sustancias candentes.
- Choques con objetos móviles.
- Cortes por herramientas.
- Golpes o proyección de objetos.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Ruidos.
- Accidentes in itínere.

Medidas preventivas

- El espacio destinado al puesto de trabajo deberá tener dimensiones adecuadas y facilitar la movilidad del usuario.
- Las máquinas estarán equipadas con:
    - Señalización acústica automática de marcha atrás.
    - Faros para desplazamiento de marcha hacia delante o hacia atrás.
    - Cabina de seguridad o en su caso pórtico de seguridad.
    - Retrovisores a ambos lados.
    - Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.
- Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la máquina a puntos de riesgo de contacto eléctrico, limitándose la altura, si la línea es aérea, mediante pórticos de seguridad.
- Los trabajos de carga y descarga serán realizados por personas debidamente cualificadas y con demostrada experiencia
- Antes de proceder a la descarga se comprobará que la máquina se ha soltado de todos sus puntos de anclaje.

- Antes de proceder a la marcha de la maquinaria se comprobará que se ha fijado convenientemente al camión que la transporta.

- El conductor no abandonará la máquina sin poner ésta en función de parada

- Los trabajos de carga y descarga se realizarán sobre terreno horizontal y estable y con amplitud suficiente para realizar la maniobra sin riesgos para terceras personas, animales o cosas.

- Los trabajos de carga y descarga se realizarán con movimientos lentos y medidos, y con la ayuda de una persona exterior de ser necesario.

- No se permitirá el transporte de personas, aparte del conductor sobre esta máquina.

- Sólo se encontrarán en la zona de carga y descarga de la maquinaria, los conductores y la persona encargada de ayudar en la maniobra si fuera necesario

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).

- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).

- Cinturón antivibratorio.

- Ropa de alta visibilidad.

- Botas y trajes impermeables (para ambientes lluviosos o existan filtraciones o salpicaduras).

5.29. Montaje de piezas prefabricadas

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes por o contra objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes.

Medidas preventivas

- Sólo se manipularán manualmente cargas inferiores a 25 kg y siguiendo las normas de seguridad recogidas en el apartado correspondiente.
- En la manipulación mecánica de las piezas se utilizarán siempre elementos homologados.
- Nadie permanecerá bajo las cargas o en lugares en los que puedan quedar atrapadas las extremidades.
- El acopio de las piezas hasta su puesta en el lugar correspondiente se realizará de forma que queden estables impidiendo su desplazamiento involuntario.
- Se mantendrá el lugar de trabajo limpio y ordenado.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).
- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).

- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).

- Ropa de alta visibilidad.

- Botas y trajes impermeables (para ambientes lluviosos o existan filtraciones o salpicaduras).

5.30. Trabajos de ejecución de perforaciones e inyecciones

Riesgos

- Desplomes y desprendimientos del terreno.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Cuerpos extraños en los ojos.

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas y tráfico.

- Atrapamientos por y entre objetos.

- Contaminación acústica.

- Vibraciones.

- Ambiente pulvígeno.

- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuentes vientos, lluvias, etc).

- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.

- Lesiones y cortes en brazos y manos.

- Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
- Explosiones.
- Incendios.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias corrosivas.

Medidas preventivas de las perforaciones

- El personal encargado del manejo de la perforadora estará especializado en los trabajos con esta máquina, en previsión de los riesgos por impericia.
- Antes del inicio de la actividad se deberá revisar el buen estado de los medios de trabajo en altura.
- Antes del inicio de la actividad se deberá conocer, si existen, la posición exacta de los servicios afectados.
- Se inspeccionará el entorno antes del inicio de los trabajos, con el fin de detectar y prevenir los riesgos derivados del mismo.
- Se buscará la mejor ubicación del equipo, de acuerdo con el personal de obra, para evitar riesgos a terceros.
- El maquinista es la persona únicamente autorizada para el manejo de la máquina en cada turno. Estará debidamente autorizado.
- Cuando el equipo esté en marcha, el maquinista no estará autorizado a abandonarlo.
- La zona de maniobras del equipo de perforación estará despejada de equipos y personas ajenas a la perforación.
- En las maniobras de aflojamiento del utillaje empleando llave apoyada en el mástil o incorporación de varillaje, no se iniciará el giro hasta que el ayudante no se haya apartado. En este punto debe existir una coordinación importante entre maquinista y ayudante.

- Diariamente, antes del inicio de la actividad, se establecerá un procedimiento para controlar el estado de las piezas esenciales que tienen que ver con la seguridad de la perforadora.

- Elementos de protección propios de los equipos de perforación.

- Delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.

- Se formará e informará al maquinista y a los ayudantes sobre la coordinación de movimientos entre ellos, teniendo en cuenta que el maquinista será el que debe ver el emboquillamiento.

- Los operarios encargados del manejo de la perforadora deberán tener presente que esta máquina es peligrosa y puede provocarle algún accidente. Sea prudente en su manejo. Siga fielmente estas medidas preventivas y evitará la posibilidad de accidentes.

- Antes de poner en funcionamiento el taladro, reconocer el entorno.

- Considerar que el ruido del compresor junto con el de la máquina y su vibración pueden provocar desprendimientos.

- No permite el acceso a los controles de la máquina a personas no autorizadas o inexpertas, pueden sufrir daños o causar accidentes a otros operarios.

- Comprobar el buen estado de la barrena o taladro. Considerar que su rotura puede originar accidentes serios.

- Asegurarse antes de continuar que los empalmes del utillaje son correctos.

- Si se debe trabajar al borde de la coronación de taludes y cortes de terreno, utilice un cinturón de seguridad. No amarrarlo nunca a la máquina. Anclarlo a algún punto que ofrezca plena seguridad.

- Siempre que efectúe un taladro, proteger los oídos con los auriculares de los que está dotado el casco o de los tapones.

- No utilizar nunca la máquina perforadora en situación de avería o de semiavería. Primero debe ser reparada y luego, reanudar el trabajo.

- Sistema de ventilación forzada.

Medidas preventivas de la inyección

- Se verificará el funcionamiento de los manómetros.

- Diariamente se revisará el envejecimiento de las gomas y el estado de las manqueras, conexiones y obturadores.

- Antes de desmontar una conducción o un obturador, se asegurará previamente de la ausencia de presión en su interior.

- Es necesario, diariamente, comprobar la estanqueidad del sistema.

- La apertura y cierre de llaves se efectuará gradualmente, para evitar el golpe de ariete en conducciones.

- Mientras dure la inyección se permanecerá lo más alejado posible de los obturadores.

- Una vez concluida la inyección, se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de tapones de hormigón.

- Cuando se utilicen plataformas de trabajo, se recuerda que tienen que tener un ancho de 60 cm mínimo barandillas con barra intermedia y rodapié, igual que lo indicado en la fase de armaduras.

- Si se utilizan escaleras manuales, en primer lugar deberán tener una longitud tal que el centro de gravedad del cuerpo quede dentro de la escalera. Además las escaleras que presenten defectos serán sustituidas inmediatamente, deberán fijarse bien los puntos de apoyo manteniendo un ángulo 1H:4V, y se usarán únicamente para operaciones de corta duración.

- Las batidoras de alta turbulencia deberán llevar una rejilla de protección.

- Todas las correas de distribución de las bombas deben estar adecuadamente protegidas.

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).
- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).
- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).
- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).
- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).
- Cinturón y arnés de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Mascarillas antipolvo.
- Ropa de alta visibilidad.
- Botas y trajes impermeables (para ambientes lluviosos o existan filtraciones o salpicaduras).

5.31. Trabajos de instalación de equipos de auscultación

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos y materiales por manipulación.
- Pisadas, golpes y/o choques por objetos punzantes o herramientas.
- Sobreesfuerzos por posiciones forzadas y/o manipulación de cargas.
- Exposición a contactos eléctricos.

- Cortes en manos por manejo de objetos cortantes, y manipulación de herramientas manuales.

- Derivados de trabajos en espacios confinados.

- Derivados de la existencia de gases en espacios confinados.

Medidas preventivas

- Señalización adecuada.

- Posición adecuada para levantamiento de cargas. Ejercicios para posiciones forzadas durante mucho tiempo.

- Utilización de elementos eléctricos con los índices de protección adecuados.

- Revisión de instalación y maquinaria.

- Utilización de métodos de respiración semiautónoma / autónoma, ventilación (Ventiladores, forzada, etc.).

- Utilización de medidores de gases. Utilización de métodos de respiración semiautónoma / autónoma, ventilación (Ventiladores, forzada, etc.).

- Utilización de medidores de gases.

- Sistema de evacuación.

- Control externo permanente por persona ajena a la zona de trabajos.

- Se señalizarán todos los lugares de trabajo con las señales adecuadas para cada riesgo.

- Para trabajos en altura se adoptarán la colocación de andamios u otro medio auxiliar similar.

- Sistema de ventilación forzada.

- Se instalará condiciones seguras de respiración mediante equipos de respiración semiautónoma / autónoma y su correspondiente instalación adicional.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección, marcado CE (UNE EN 397).
- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).
- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).
- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).
- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).
- Arnés de seguridad y líneas de vida para trabajos en alturas superiores a 2 metros.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Botas y trajes impermeables (para ambientes lluviosos o existan filtraciones o salpicaduras).
- Protecciones auditivas.
- Mascarillas antipolvo.

5.32. Trabajos en altura

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel o al vacío.
- Caídas de objetos y materiales por manipulación.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.

- Golpes y cortes.

- Descargas eléctricas, directas o indirectas.

- Los derivados de condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas

- Todo el personal estará cualificado y dominará a la perfección el sistema T.R.A. (Trabajos Realizados en Altura), así como todas las medidas de prevención y protección a tomar.

- Utilización de cuerdas semi-estática de 10,5 mm de poliamida homologadas.

- Doble aseguramiento del personal en todo momento (2 puntos por persona).

- Las cuerdas de trabajo y seguridad se instalarán en anclajes independientes.

- El nudo utilizado en las instalaciones será únicamente el ocho doble.

- Las cuerdas se instalarán independientemente y cada cuerda estará anclada en dos puntos distintos. Punto de anclaje primario y secundario.

- Se protegerán las cuerdas de posibles roces en esquinas o cantos.

- En zonas de libre acceso a personas ajenas a la obra, se colocarán grilletes con seguro.

- Los mosquetones nunca trabajarán por palanca y siempre estarán con el seguro cerrado.

- Las instalaciones de acceso y seguridad se revisarán antes de iniciar los trabajos y después de pausas.

- Se manipularán las cuerdas con extremo cuidado, no sometiéndolas a esfuerzos innecesarios, evitando pisarlas y no se emplearán para maniobras de cargas.

- No se instalarán las cuerdas en puntos que no ofrezcan garantía de resistencia.

- Después de cada uso se examinará el material y las cuerdas en toda su longitud para comprobar cualquier anomalía. Se desechará cualquier cuerda que presente el mínimo desperfecto. Se respetarán las normas de conservación indicadas por el fabricante.

- No se establecerán trabajos superpuestos.

- No se permitirá fumar colgado de la cuerda.

- No se permitirán cadenas, pulseras, adornos u objetos que se puedan enganchar con los sistemas de acceso.

- Los trabajadores con el pelo largo lo llevarán recogido fuera del alcance de las maquinas rotatorias.

- Mantener el paso limpio de escombros.

- Recogida de herramientas, equipos y estivarlos adecuadamente donde no representen un obstáculo para el paso.

- Ante cualquier duda o inconveniente se suspenderá el descenso /ascenso y se replanteará de nuevo el sistema.

- Todas las herramientas que se utilicen estarán provistas de una cuerda fina la cual estará anclada con un mosquetón al arnés del operario o a un punto fijo. Esta cuerda será de una longitud que en el caso de soltarse la herramienta ésta quede suspendida por debajo de los pies del operario.

- No habrá nunca ninguna persona situada por debajo de la vertical de la persona que está suspendida realizando los trabajos.

- El personal que realiza los trabajos en altura con el empleo de técnicas verticales, cubrirá la superficie que le permita la correcta posición de las cuerdas y puntos de anclaje, no forzando en ningún momento el ángulo de trabajo.

- Realizarán todas las maniobras y cambios necesarios sin tratar de reducir el número de maniobras forzando de esa forma su posición de trabajo.

- Los operarios en todo momento estarán equipados adecuadamente para evitar o minimizar los golpes o cortes, equipados con ropa de manga larga, botas de seguridad, guantes, casco, etc.

- Las prolongaciones eléctricas que se empleen en el suministro de corriente a las máquinas no deben tener ningún empalme y su recorrido hasta el punto de trabajo debe ser aéreo. En su defecto, si el tendido va sobre el suelo los cables deben estar protegidos contra golpes.

- Las máquinas deben estar revisadas y protegidas contra descargas.

- El grupo electrógeno debe estar revisado y en perfecta condición.

- Se suspenderán los trabajos en altura a la intemperie:

    - Con fuertes lluvias.

    - Con llovizna si se están empleando máquinas eléctricas.

    - Con vientos superiores a 40km/h o 20km/h si los trabajos son con materiales a emplear o montar de grandes superficies que ofrezcan resistencia al viento.

Equipos de Protección Individual

- Cascos de protección con barbiquejo, marcado CE (UNE EN 397).

- Guantes contra riesgos mecánicos, marcado CE (UNE EN 388 y UNE EN 420).

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento, marcado CE (UNE EN 344 y UNE 345).

- Gafas antiproyecciones, marcado CE (UNE EN 166).

- Ropa de trabajo adecuada y de protección contra cortes, marcado CE (UNE EN 340, UNE EN 342, UNE EN 343, UNE EN 347 y UNE 381-5).

- Arnés de seguridad y líneas de vida para trabajos en alturas superiores a 2 metros.

- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Botas y trajes impermeables (para ambientes lluviosos o existan filtraciones o salpicaduras).
- Protecciones auditivas.
- Mascarillas antipolvo.
- Grigri (aparato para descenso / asenso).
- Stop (aparato descenso / ascenso para alturas superiores a 50m).
- Mosquetones.
- Aparato anticaídas.
- Puño autoblocante. Cinta de energía.
- Cadena de seguridad para trabajos con herramientas de corte.

5.33. Trabajos con riesgo de exposición al amianto

Riesgos

Será de aplicación lo establecido en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Este Real Decreto tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establecer disposiciones mínimas de seguridad y salud para la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición al amianto durante el trabajo, así como la prevención de tales riesgos. Con el término amianto, se designa a un conjunto de silicatos fibrosos, sustancias de origen mineral de composición química variable, que en su rotura o trituración son susceptibles de liberar fibras, cosa que no ocurre si en su estado natural no se las manipula. Es aplicable a las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan (como la retirada de las tuberías de fibrocemento existentes).

El artículo 4 del RD 396/06 establece que ningún trabajador podrá estar expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por centímetro cúbico, en una media ponderada en el tiempo el para un periodo de 8 horas. Las tuberías de fibrocemento son material no friable, aquel que necesita herramientas mecánicas para ser desmoronado o reducido a polvo. Estos materiales no desprenden fibras a no ser que sea por la acción directa de máquinas o herramientas, ya que el amianto se encuentra retenido o compactado con algún ligante que dificulta su dispersión, lo que atenúa su peligrosidad.

Medidas generales de prevención

Antes del comienzo de obras de excavación y/o demolición, el contratista debe recabar información para identificar los materiales que pudieran contener amianto. Si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en algún tipo de material, deberán observarse las disposiciones del RD 396/2006 que resulten de aplicación. A estos efectos, la identificación deberá quedar reflejada en el estudio básico de seguridad y salud, a que se refiere el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Para una correcta evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto se deben seguir una serie de pautas:

- Identificación de los materiales con amianto.
- Realización del plan de trabajo.
- Formación e información a los trabajadores.
- Gestión de residuos peligrosos.

Aspectos generales:

Las medidas preventivas que se adopten para prevenir los riesgos en los trabajos con materiales con amianto tienen que ser acordes al nivel de riesgo del trabajo a realizar.

Los trabajos con materiales que contienen amianto no friables, que se encuadran en general en el nivel de riesgo bajo, requerirán menos medidas que los trabajos con materiales friables a los que es asignable un nivel de riesgo alto. No todas las medidas son necesarias siempre, pero siempre son necesarias medidas preventivas. No existe ningún trabajo con amianto para el que no sean recomendables unas medidas preventivas mínimas.

El Real Decreto 396/2006 establece que:

La exposición de los trabajadores a fibras procedentes del amianto o de materiales que lo contengan debe quedar reducida al mínimo mediante la aplicación de las siguientes medidas:

a) Los procedimientos de trabajo deberán concebirse de tal forma que no produzcan fibras de amianto o, si ello resultara imposible, que no haya dispersión de fibras de amianto en el aire.

b) Las fibras de amianto producidas se eliminarán, en las proximidades del foco emisor, preferentemente mediante su captación por sistemas de extracción, en condiciones que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.

c) Todos los locales y equipos utilizados deberán estar en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente y con regularidad.

d) El amianto o los materiales de los que se desprendan fibras de amianto o que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto.

e) Los residuos deberán agruparse y transportarse fuera del lugar de trabajo lo antes posible en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas que indiquen que contienen amianto. Posteriormente, esos desechos deberán ser tratados con arreglo a la normativa aplicable sobre residuos peligrosos.

En los trabajos con materiales no friables no se considera probable que la dispersión de fibras fuera de la zona acotada pueda ser significativa. Por ello no se consideran necesarias otras medidas adicionales para evitar dicha dispersión aunque son recomendables mediciones de control para confirmar este supuesto y asegurar que la distancia del acotamiento es la adecuada.

Se optará por los métodos que causen el menor daño y produzcan la mínima desintegración de los materiales.

Las herramientas eléctricas de alta velocidad (sierra radial de disco abrasivo o amoladora con disco de diamante) se deben descartar en los trabajos en tuberías de fibrocemento. Las concentraciones de fibras que se producen con este tipo de

herramientas son muy elevadas (> 5 fibras/cm3, en ensayos realizados con mediciones para el diseño del procedimiento de trabajo).

La utilización combinada de herramienta manual y aporte de agua puede reducir las concentraciones de fibras de amianto para el mismo trabajo a niveles no detectables.

Limpieza y recogida continua de residuos durante los trabajos

El material retirado deberá ser introducido en contenedores lo antes posible para reducir la liberación de fibras.

Cuando se trabaje con sistema de confinamiento se debe evitar tirar el material al suelo para recogerlo después, ya que el material se seca y además será pisado, empujado etc. por los operarios que están trabajando lo que hará que se incremente considerablemente la cantidad de fibras en el ambiente.

Ropa de protección

- Mascarilla autofiltrante para polvo de partículas tipo P3.
- Mono desechable de sistema multicapa de polipropileno, sin bolsillos ni costuras. Categoría III.
- Guantes de nitrilo desechables con empuñadura ajustable.
- Gafas de protección ocular.
- Protectores auditivos si en el procedimiento de corte existe riesgo de exposición acústica.

Toda la ropa de protección debe cumplir además con los requisitos generales de la norma UNE-EN 340:2004 sobre tallas, inocuidad de los materiales de confección, marcado, contenido del folleto informativo, etc.

Es muy importante la selección de la talla adecuada. Sólo así puede minimizarse el depósito de polvo en los pliegues y garantizar la comodidad de la prenda.

Medidas de higiene personal y de protección individual

El contratista deberá adoptar las medidas necesarias para que:

a) Los trabajadores dispongan de instalaciones sanitarias apropiadas y adecuadas.

b) Los trabajadores dispongan de ropa de protección apropiada o de otro tipo de ropa especial adecuada, facilitada por el empresario; dicha ropa será de uso obligatorio durante el tiempo de permanencia en las zonas en que exista exposición al amianto y necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo;

c) Los trabajadores dispongan de instalaciones o lugares para guardar de manera separada la ropa de trabajo o de protección y la ropa de calle;

d) Se disponga de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y se verifique que se limpien y se compruebe su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso;

e) Los trabajadores con riesgo de exposición a amianto dispongan para su aseo personal, dentro de la jornada laboral, de, al menos, diez minutos antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.

f) El empresario se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando prohibido que los trabajadores se lleven dicha ropa a su domicilio para tal fin.

g) Los trabajadores recibirán un equipo de protección individual de las vías respiratorias apropiado y los demás equipos de protección individual que sean necesarios, velando el empresario por el uso efectivo de los mismos.

Limpieza de locales y equipos

- Las herramientas y equipos que hayan estado en contacto con amianto se limpiarán antes de ser recogidos.

- Preferentemente se lavarán con agua o con un paño mojado. Los que no puedan ser humedecidos se limpiarán en seco con aspiradora de filtro HEPA. En los trabajos con confinamiento se sacarán a través de la salida de residuos.

- Las superficies contaminadas se limpiarán primero con un aspirador de filtro HEPA y después limpiadas con una esponja o bayeta mojada.

- La limpieza será minuciosa y el ciclo se repetirá varias veces hasta que no quede ningún resto visible de polvo, dejando un tiempo de espera entre un ciclo y otro para que las fibras que pudieran estar en suspensión se depositen y puedan ser recogidas en la siguiente operación.

- En los trabajos con fibrocemento, será suficiente la aspiración de todos los restos visibles.

Información de los trabajadores

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 18.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias para que los trabajadores reciban información detallada y suficiente sobre:

a) Los riesgos potenciales para la salud debidos a una exposición al polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan.

b) Las disposiciones contenidas en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, y en particular las relativas a las prohibiciones y a la evaluación y control del ambiente de trabajo.

c) Las medidas de higiene que deben ser adoptadas por los trabajadores, así como los medios que el empresario debe facilitar a tal fin.

d) Los peligros especialmente graves del hábito de fumar, dada su acción potenciadora y sinérgica con la inhalación de fibras de amianto.

e) La utilización y obligatoriedad, en su caso, de la utilización de los equipos de protección individual y de la ropa de protección y el correcto empleo y conservación de los mismos.

f) Cualquier otra información sobre precauciones especiales dirigidas a reducir al mínimo la exposición al amianto.

Formación de los trabajadores

De conformidad con el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario deberá garantizar una formación apropiada para todos los trabajadores que estén, o puedan estar, expuestos a polvo que contenga amianto.

Esta formación no tendrá coste alguno para los trabajadores y deberá impartirse antes de que inicien sus actividades u operaciones con amianto y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, repitiéndose, en todo caso, a intervalos regulares.

El contenido de la formación deberá ser fácilmente comprensible para los trabajadores. Deberá permitirles adquirir los conocimientos y competencias necesarios en materia de prevención y de seguridad, en particular en relación con:

a) Las propiedades del amianto y sus efectos sobre la salud, incluido el efecto sinérgico del tabaquismo.

b) Los tipos de productos o materiales que puedan contener amianto.

c) Las operaciones que puedan implicar una exposición al amianto y la importancia de los medios de prevención para minimizar la exposición.

d) Las prácticas profesionales seguras, los controles y los equipos de protección.

e) La función, elección, selección, uso apropiado y limitaciones de los equipos respiratorios.

f) En su caso, según el tipo de equipo utilizado, las formas y métodos de comprobación del funcionamiento de los equipos respiratorios.

g) Los procedimientos de emergencia.

h) Los procedimientos de descontaminación.

i) La eliminación de residuos.

j) Las exigencias en materia de vigilancia de la salud.

Vigilancia de la salud de los trabajadores

Se someterá a una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición a amianto, realizada por personal sanitario competente, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 37.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Dicha vigilancia será obligatoria en los siguientes supuestos:

a) Antes del inicio de los trabajos incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, con objeto de determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su aptitud específica para trabajos con riesgo por amianto.

Periódicamente, todo trabajador que esté o haya estado expuesto a amianto en la obra.

6. Equipos técnicos a utilizar. Evaluación de riesgos

6.1. Hormigonera

Riesgos

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo y ruido ambiental.

Normas de actuación preventivas para su manejo

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares fijos para su utilización.
- Las hormigoneras no se ubicarán, como norma general, a distancias inferiores a 3 m del borde de excavaciones, zanjas, vaciados o similares, en evitación de los riesgos de caída a otro nivel.
- Las hormigoneras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas de un gancho de grúa, para prevenir los riesgos por derrame o caída de la carga.
- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda de prohibido utilizar a personas no autorizadas, para prevenir los accidentes por impericia.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.

- Se establecerá un recinto de un mínimo de 2 m de lado para superficie de estancia del operador de la hormigonera, en prevención de los riesgos de trabajar sobre superficies irregulares.

- Las hormigoneras tendrán protegidos, mediante una carcasa metálica, los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), en evitación de los riesgos de atrapamiento.

- Las hormigoneras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado para realizar tal misión.

- La botonera de mandos de la hormigonera será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

- Por igual motivo, las operaciones de limpieza manual se realizarán previa desconexión de la red eléctrica.

- El cambio de ubicación de la hormigonera a gancho de grúa se llevará a cabo mediante la utilización de un balancín o aparejo indeformable, que la suspenda de cuatro puntos seguros.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o PVC.

- Botas de seguridad.

6.2. Compresor

Riesgos

a) Durante el transporte interno:

- Vuelcos.
- Atrapamiento de personas.
- Caídas por terraplén.
- Desprendimientos durante el transporte en suspensión.

b) En servicio:

- Ruidos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamientos durante las operaciones de mantenimiento.

Normas de actuación preventivas para su manejo

- El compresor se ubicará en lugar fijo y ventilado, en prevención de los riesgos por imprevisión o creación de una atmósfera ruidosa.
- El arrastre directo para la ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia no inferior a los 2 m del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. Si la lanza de arrastre careciera de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido. Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de posibles incendios o explosiones.

- Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

- El encargado de la máquina controlará el estado de las mangueras diariamente, comunicando los deterioros detectados con el fin de que sean subsanados.

- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión, según cálculo.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.

- Protectores auditivos.

- Taponcillos auditivos.

- Ropa de trabajo.

- Botas de seguridad.

- Guantes de goma o PVC.

6.3. Mesa de sierra circular

Riesgos

- Cortes.

- Abrasiones.

- Golpes por objetos.

- Atrapamientos.

- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Descargas eléctricas.

Normas de actuación preventivas para su manejo

- Esta máquina, de estructura ligera, suele cambiar de ubicación durante la ejecución de las obras, al ser la encargada de dar forma a la madera para los encofrados. La presente Evaluación de Riesgos contempla su ubicación en un lugar fijo y seguro durante la ejecución de los trabajos.
- Las sierras circulares no se ubicarán a distancias inferiores de 3 m del borde de zanjas o taludes.
- Las sierras circulares no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas de un gancho de grúa, en prevención de riesgos por derrame de la carga.
- Las máquinas de sierra circular estarán señalizadas mediante señales de peligro y rótulos con la leyenda de prohibido utilizar a personas no autorizadas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Las máquinas de sierra circular estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
    - Carcasa de cubrición del disco.
    - Cuchillo divisor del corte.
    - Empujador de la pieza a cortar, y guía.
    - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
    - Interruptor estanco.

- Toma de tierra.

- El mantenimiento de las mesas de sierra se llevará a cabo por personal especializado, en prevención de los riesgos por impericia.

- La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad dotadas de clavijas estancas a través del cuadro de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general o de distribución, en combinación con los disyuntores diferenciales.

- Quedará prohibido ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados para evitar los riesgos por caída y los eléctricos.

- Se limpiará de productos procedentes de los cortes los aledaños de la mesa de la sierra circular mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas o para su vertido mediante las trompas de vertido.

- Al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico) se le hará entrega de las siguientes normas de seguridad:

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco

- Antes de poner la máquina en servicio se deberá comprobar que no está anulada la conexión a tierra. En caso contrario, avisar al técnico y no trabajar con la sierra hasta que no sea subsanado el defecto: se pueden sufrir accidentes por descarga eléctrica.

- Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco. En caso de no serlo avisar al técnico para que sea sustituido.

- Utilizar siempre el empujador para manejar la madera, de lo contrario se pueden perder los dedos de las manos. Desconfiar de la propia destreza. Esta máquina es peligrosa.

- No retirar nunca la protección del disco de corte. Estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la trisca; el empujador llevará la pieza donde se desee

y a la velocidad que se necesite. Si la madera no pasa, el cuchillo divisor está mal montado. Pedir que sea ajustado.

- Si la máquina se detiene inesperadamente se deberá desconectar el enchufe y apartarse de ella. Avisar al técnico y no intentar realizar ajustes o reparaciones, se pueden sufrir accidentes.

- Antes de iniciar el corte, y siempre con la máquina desconectada, girar el disco a mano. Hacer que lo sustituyan si éste aparece fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no se hace, puede romperse durante el corte y provocar accidentes.

- Para evitar daños en los ojos, se deberá trabajar siempre provistos de gafas de seguridad antiproyección de partículas.

- Se deberán extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que se desea cortar. Pueden fracturar el disco o salir despedidos provocando accidentes serios.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Ropa de trabajo.

- Botas de seguridad.

6.4. Dobladora mecánica de ferralla

Riesgos

- Atrapamientos.

- Sobreesfuerzos.

- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.

- Golpes por los redondos (rotura incontrolada).

- Contactos con la energía eléctrica.

Normas de actuación preventivas para el manejo de la dobladora mecánica de ferralla fija (taller de ferralla)

- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla, en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.

- Las dobladoras mecánicas de ferralla serán revisadas semanalmente, prestando especial interés en la buena respuesta de los mandos.

- Las dobladoras mecánicas tendrán conectadas a tierra todas sus partes metálicas, en prevención de riesgo eléctrico.

- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta de forma enterrada, para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.

- A la dobladora mecánica de ferralla se adherirán las siguientes señales de seguridad:

    - Peligro, energía eléctrica (señal normalizada)

    - Peligro de atrapamiento (señal normalizada)

    - Rótulo: No toque el plato y tetones de aprieto, pueden atraparle las manos.

- La descarga de la dobladora y su ubicación in situ se realizará suspendiéndola de cuatro puntos (los cuatro ángulos) mediante eslingas, de tal forma que se garantice su estabilidad durante el recorrido.

- Se instalará, en torno a la dobladora mecánica de ferralla, una superficie de hormigón de 5 cm con una anchura de 3 m en su entorno.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.

- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturones portaherramientas.
- Faja antilumbago.

6.5. Amoladora

Riesgos

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Descargas eléctricas.

Normas de seguridad para el manejo de la amoladora

- El mantenimiento de las amoladoras se llevará a cabo por personal especializado, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las amoladoras se realizará mediante mangueras antihumedad dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra. En caso contrario, avisar al técnico y no trabajar con ella hasta que no sea subsanado el defecto: se pueden sufrir accidentes por descarga eléctrica.

- No retirar la protección del disco de corte.

- Si la máquina se detiene inesperadamente, desconectar el enchufe y apartarse de ella. Avisar al técnico y no intentar realizar ajustes o reparaciones: se pueden sufrir accidentes.

- Antes de iniciar el corte, y siempre con la máquina desconectada, girar el disco a mano. Se deberá sustituir si éste aparece fisurado o rajado. Si no se hace, se puede romper durante el corte y producir lesiones graves.

- Para evitar daños en los ojos, se deberá trabajar siempre con gafas de seguridad antiproyección de partículas.

- Efectuar el corte, a ser posible, a la intemperie o en un lugar muy ventilado, y siempre protegido por una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

- Efectuar el corte a sotavento; el viento alejará las partículas perniciosas.

- Mojar el material cerámico, empapándolo en agua, antes de cortar. Se evitará gran cantidad de polvo.

- Utilizar el disco apropiado en cada caso, según el tipo de material que se vaya a cortar.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Faja antilumbago.

- Ropa de trabajo.

- Botas de seguridad.

6.6. Martillo neumático, martillo rompedor y taladradora

Riesgos

- Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Contacto con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Derrumbamiento del terreno.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo (caída de objetos, etc).

Normas de actuación preventivas para su manejo

- El personal que deba manejar los martillos neumáticos será especialista en este tipo de máquinas, en prevención de riesgos por impericia.
- Quedará expresamente prohibido el uso del martillo neumático a personal no autorizado, en prevención de riesgos por impericia.
- Quedará expresamente prohibido el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas, a partir de ser encontrada la banda o señalización de aviso (unos 80 cm por encima de la línea).

- Quedará expresamente prohibido dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.

- Quedará expresamente prohibido aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 m del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

- La circulación de viandantes, en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado que permita el trazado de la calle o zona en la que se actúa.

- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante o elementos estructurales próximos, para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras o rocas por la vibración transmitida al entorno.

Medidas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos

- Durante el trabajo que se va a realizar con esta máquina se pueden desprender partículas que salen despedidas a gran velocidad y de aristas cortantes, por lo que el trabajador deberá proteger su cuerpo con ropa de trabajo cerrada y gafas antiproyecciones.

- El trabajo que se realiza con esta máquina comunica vibraciones al organismo, que se deberá proteger de posibles lesiones internas utilizando:

    - Faja elástica de protección de la cintura, firmemente ajustada.

    - Muñequeras bien ajustadas.

- Utilizar botas de seguridad para evitar lesiones en los pies.

- El polvillo que se desprende, aunque sea invisible, puede dañar los pulmones, por lo que se deberá utilizar una mascarilla con filtro mecánico recambiable, especialmente cuando se trabaje en lugares mal ventilados.

- Si el martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, se evitará apoyarse a horcajadas sobre ella para no recibir más vibraciones que las estrictamente inevitables.

- No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca. Puede resultar muy difícil extraerlo después.

- Antes de accionar el martillo, asegurarse de que el puntero está perfectamente amarrado.

- Se cambiará el puntero si se observa que está desgastado o deteriorado.

- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito de presión.

- No dejar nunca el martillo a compañeros inexpertos, al utilizarlo pueden accidentarse seriamente.

- Comprobar siempre que las conexiones de la manguera están en correcto estado.

- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pedir que se monten plataformas de ayuda, para evitar las caídas.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.

- Taponcillos auditivos.

- Gafas antiproyecciones.

- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable.

- Ropa de trabajo.

- Botas de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria).

- Muñequeras elásticas (antivibratorias).

6.7. Vibrador de hormigón

Riesgos

- Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual y/o ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Contacto con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo (caída de objetos, etc.).

Normas de actuación preventivas para su manejo

- El personal que deba manejar los vibradores será especialista en este tipo de máquinas, en prevención de riesgos por impericia.
- Quedará expresamente prohibido el uso del vibrador a personal no autorizado, en prevención de riesgos por impericia.
- Quedará expresamente prohibido dejar los vibradores abandonados en un sitio que no sea el correspondiente cuando están en desuso.
- Quedará expresamente prohibido aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 m del lugar de manejo de los vibradores para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- La circulación del personal en las proximidades del tajo de los vibradores se encauzará por el lugar más alejado que permita la zona en la que se actúa.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante o elementos estructurales próximos, para detectar la posibilidad de desprendimiento de objetos por la vibración transmitida al entorno.

Medidas de seguridad para los operarios del vibrador de hormigón

- Durante el trabajo que se va a realizar con esta máquina se pueden desprender partículas que salen despedidas a gran velocidad, por lo que el trabajador deberá proteger su cuerpo con ropa de trabajo cerrada y gafas antiproyecciones.

- El trabajo que se realiza con esta máquina comunica vibraciones al organismo, que se deberá proteger de posibles lesiones internas utilizando:

    - Faja elástica de protección de la cintura, firmemente ajustada.

    - Muñequeras bien ajustadas.

- Utilizar botas de seguridad para evitar lesiones en los pies.

- No dejar nunca el vibrador a compañeros inexpertos.

- Comprobar siempre que las conexiones de la manguera están en correcto estado.

- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pedir que se monten plataformas de ayuda, para evitar las caídas.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.

- Taponcillos auditivos.

- Gafas antiproyecciones.

- Ropa de trabajo.

- Botas de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria).

- Muñequeras elásticas (antivibratorias).

6.8. Cortadora de pavimento

Riesgos

- Atrapamiento.
- Vibraciones.
- Ruido puntual y/o ambiental.
- Proyecciones de partículas.
- Cortes.
- Golpes.

Medidas preventivas

- Utilizar siempre máquinas con marcado CE.
- Antes de comenzar el corte se estudiarán detenidamente los planos de obra para descubrir posibles conducciones, armaduras o similares.
- Se seguirán siempre las instrucciones del fabricante.
- Se deberá mantener la zona de trabajo limpia y ordenada.
- La máquina sólo la utilizará personal autorizado y formado en el uso de la misma.
- No abandonar la máquina con el motor en marcha, dejarla siempre en horizontal y frenada.
- Atender siempre al sentido de la marcha.
- No trabajar con la máquina si se detecta alguna avería.
- Dar el mantenimiento conforme al manual de la máquina.
- No retirar ninguna protección colectiva de la máquina.

- No utilizar la máquina si el cable o la clavija presentan alguna deficiencia.

- Deben minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante estos trabajos.

- Rotación de trabajadores en el puesto de corte si es preciso la postura forzada del trabajador o si se prolonga excesivamente en el tiempo.

- Antes de empezar a trabajar se limpiarán los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

- Se cargará siempre el combustible con el motor parado. v Se debe comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.

- La hoja de sierra ha de estar en perfecto estado y se tiene que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.

- El sistema de accionamiento debe permitir su parada total con seguridad.

- Escoger el disco adecuado según el material que se vaya a cortar.

- Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.

- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

- Evitar inhalar los vapores de la gasolina.

- La máquina será reparada por personal autorizado.

- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán con la máquina desconectada.

- Nunca se debe golpear el disco a la vez que se corta.

- Los cortes siempre se realizarán por vía húmeda.

- Se deben revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.

- Se deben sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Hay que verificar que los accesorios se encuentran en buen estado antes de colocación.
- La conexión eléctrica se realizará con manguera antihumedad.
- Antes de ponerla en marcha debe disponer de todas las tapas y armazones de protección.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Taponcillos auditivos.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de contra agresiones mecánicas.

6.9. Dúmper

Riesgos

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.

- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruidos.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (si se trabaja en lugares mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha en retroceso.

Normas de actuación preventivas para su manejo

- Se instalarán topes de final de recorrido en los dúmperes ante los taludes de echado.
- Quedarán expresamente prohibidos los colmos del cubilote que impidan la visibilidad frontal.
- Quedará prohibido el transporte de piezas tales como tablones, puntales o similares que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- Quedará expresamente prohibido conducir los dúmperes a velocidad superior a los 20 km/h.
- Todos los dúmperes utilizados llevarán en el cubilote un letrero que exprese la carga máxima admisible.
- Todos los dúmperes utilizados que se dediquen al transporte de masas deberán llevar en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, en prevención de accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Los conductores de dúmperes estarán en posesión del permiso de conducir clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

Normas de seguridad para el manejo de los dúmperes

- Antes de comenzar a trabajar, cerciorarse de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante, circunstancia fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

- Antes de comenzar a trabajar, comprobar el buen funcionamiento de los frenos.

- Cuando se ponga el motor en marcha, sujetar con fuerza la manivela y evitar soltarla de la mano. Los golpes con esta llave son muy dolorosos y pueden producir lesiones serias.

- No poner el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado. Se evitarán accidentes por movimientos incontrolados.

- No cargar el cubilote del dúmper por encima de la carga máxima permitida.

- No transportar personas en el dúmper, es sumamente arriesgado y está expresamente prohibido.

- La visibilidad frontal deberá ser perfecta. El dúmper se debe conducir mirando al frente: evitar que la carga obligue a conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales. No es seguro y se pueden sufrir accidentes.

- Evitar descargar al borde de cortes del terreno, si ante éstos no se han instalado previamente topes de final de recorrido. Un despiste puede precipitar al operario y a la máquina, con consecuencias graves.

- Respetar siempre las señales de circulación internas en el recinto de la obra.

- Respetar las señales de tráfico si se debe salir fuera del recinto de la obra, y conducir con prudencia. Extremar las precauciones en los cruces.

- Si se deben remontar pendientes con el dúmper cargado, es más seguro hacerlo marcha atrás. Se evitarán vuelcos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.

- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Cinturón elástico antivibratorio.

6.10. Retroexcavadora

Riesgos

- Atropellos por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
- Deslizamiento de la máquina en terrenos embarrados.
- Máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos.
- Vuelco de la máquina por inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora.
- Caída por pendientes en trabajos al borde de taludes, cortes y similares.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos en trabajos de mantenimiento.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.

- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).

- Vibraciones.

- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.

- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas

a) <u>Derivadas de la maquinaria, mantenimiento y utilización</u>

- Para subir o bajar de la retroexcavadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, se evitarán lesiones por caída.

- No acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas, cadenas o guardabarros.

- Subir y bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) y asiéndose con ambas manos.

- No saltar nunca directamente al suelo si no es por un peligro inminente.

- No tratar de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.

- No permitir el acceso de la retroexcavadora a personas no autorizadas, pueden provocar accidentes, o lesionarse.

- No trabajar con la retroexcavadora en situación de semiavería (con fallos esporádicos).

- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, realizar las operaciones de servicio que se necesiten.

- No guardar combustible ni trapos grasientos en la retroexcavadora, pueden incendiarse.

- No levantar en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.

- Protegerse con guantes si, por alguna causa, se debe tocar el líquido anticorrosión. Utilizar, además, gafas antiproyecciones.

- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.

- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si deben manipularse, no fumar ni acercar fuego.

- Si se debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágase protegido con guantes, es corrosivo.

- Si se debe manipular en el sistema eléctrico, desconectar la máquina y extraer primero la llave de contacto.

- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, se deberán vaciar y limpiarlas de aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.

- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

- Si se debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Los electrófilos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de chisporroteos.

- Vigilar la presión de los neumáticos, y trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la retroexcavadora.

- Durante el relleno del aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión: el reventón de la manguera de suministro, o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.

- No olvidar ajustar el asiento para que se puedan alcanzar los controles sin dificultad.

- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos deberán hacerse con marchas sumamente lentas.

- Si se tropieza con cables eléctricos, no se deberá salir de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la retroexcavadora del lugar. Saltar entonces, sin tocar al mismo tiempo el terreno (u objetos en contacto con éste).

b) Derivadas del trabajo a ejecutar

- El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo plasmado en los planos.

- El entorno de la máquina se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Quedará prohibida la realización de trabajos o la permanencia de personas en dicha zona.

- Se cuidarán los caminos de circulación interna de la obra para evitar blandones y barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de retro a utilizar.

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

- Las retroexcavadoras cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera.

- Quedará prohibido que los conductores abandonen la retro con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.

- Quedará prohibido que los conductores abandonen la retro sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.

- Quedará prohibido desplazar la retro, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.

- Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.

- Quedará prohibido el transporte de personas sobre la retro, en prevención de caídas, golpes, etc.

- Quedará prohibido utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

- Las retroexcavadoras a utilizar en los trabajos estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

- No se deberá acceder a la cabina de mandos de la retro utilizando vestimentas sin ceñir, que pudieran engancharse en los salientes o en los controles.

- Las retroexcavadoras a utilizar en los trabajos estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Quedará prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

- Quedará expresamente prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

- Quedará prohibido realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

- El cambio de posición de la retro se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

- El cambio de posición de la retro en trabajos a media ladera se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

- Quedará prohibido estacionar la retro a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, zanjas y similares, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

- Quedará prohibido verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m, del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Cuando la retroexcavadora ayude en labores para la colocación de tuberías, cumplirá además los siguientes requisitos:

- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente, para efectuar cuelgues (es preferible que el equipo venga montado desde la fábrica).

- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.

- El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz (puede utilizarse una uña de montaje directo).

- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

- La maniobra será dirigida por un especialista.

- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Protectores auditivos.

- Ropa de trabajo.

- Calzado para conducción de vehículos.

- Botas de seguridad (en operaciones de mantenimiento).

6.11. Pala cargadora

Riesgos

- Atropellos.

- Atrapamientos.

- Deslizamiento de la máquina.

- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes, etc.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Vibraciones.
- Ruidos y polvo ambiental
- Desplome de taludes sobre la máquina.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas

- Se desplazará a velocidad moderada, especialmente en lugares de mayor riesgo (pendientes y rampas, bordes de excavación, cimentaciones, etc).
- Se extremarán las precauciones en maniobras de marcha atrás.
- Se cargará la cuchara teniendo en cuenta la estabilidad del material cargado para evitar el derrame de la carga.
- Se asegurará que el área en que se maniobra está despejada de personal.
- Cuando se carguen camiones, la cuchara nunca pasará por encima de la cabina del camión.
- En los desplazamientos y maniobras, prestar especial atención a las líneas eléctricas, no olvidando nunca las distancias de seguridad, previniendo los movimientos de la cuchara por acción de la suspensión o de las irregularidades del terreno.

- La distancia mínima a una línea eléctrica será de 3 metros para baja tensión y 5 metros para alta tensión.

- En los aprovisionamientos de combustible se cumplirán y harán cumplir las normas para evitación de incendios (motor parado, prohibición de fumar, etc.).

- Cuando la máquina esté parada, la cuchara siempre quedará apoyada sobre el terreno, con el fin de que no pueda caer y provocar un accidente.

- Siempre que se desplace de un lugar a otro se hará con la cuchara bajada.

- Quedará expresamente prohibido transportar pasajeros en la máquina y sobre todo dentro de la cuchara.

- Al finalizar la jornada, o durante los descansos, se observarán las siguientes normas:

    - La cuchara se debe apoyar en el suelo.

    - Nunca se dejará la llave de contacto puesta.

    - Echar el freno y dejar metida una marcha, siempre contraria al sentido de la pendiente.

- Quedará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

- El sistema de articulado puede aprisionar al operario. Se extremarán las precauciones cuando tenga que situarse en su radio de acción.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Gafas de seguridad antipolvo.

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Guantes de cuero para conducción y mantenimiento.

- Ropa de trabajo y traje impermeable para tiempo lluvioso.

- Botas con suelas antideslizantes.
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Asiento anatómico.

6.12. Camión de transporte

Riesgos

- Atropello de personas.
- Choque contra otros vehículos.
- Vuelco de camión.
- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Caídas (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamientos (en apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas, etc.).

Medidas preventivas

- El acceso y circulación de camiones en los recintos de la obra se efectuará por la zona habilitada a tal efecto en cada tajo.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento), y expedición (salida), del camión serán dirigidas por un señalista. Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista.

- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente del 5%, y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

- Las cargas se instalarán sobre la caja repartidas de la manera más uniformemente posible, compensando los pesos.

- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en cabeza y siempre que descienda del camión en obra).

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

6.13. Camión basculante

Riesgos

- Atropello de personas.

- Vuelcos.

- Colisiones.

- Atrapamientos.

- Proyecciones.

- Desplome de tierras.

- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- El personal encargado de su manejo será especialista y estará en posesión del preceptivo permiso de circulación.
- La caja se bajará inmediatamente después de efectuada la descarga, y antes de emprender la marcha.
- Si la descarga se realiza en rampa, el camión quedará frenado y calzado con topes.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Durante las operaciones de carga el conductor permanecerá dentro de la cabina si ésta dispone de visera de protección, o, en caso contrario alejado del área de trabajo de la cargadora.
- Nunca se harán maniobras de marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su caída mediante enclavamiento.

- La distancia mínima a una zanja o zona de excavación será de 1 metro, garantizando esta distancia mediante topes de inmovilización.

- Si se maniobra en las proximidades de una línea eléctrica aérea se observarán las siguientes normas:

  a) Se mantendrá una distancia de seguridad de 5 metros en proyección horizontal. Esta distancia de seguridad deberá aumentarse en la medida que se observe que la oscilación de la carga puede rebasarla.

  b) Si se entra en contacto con una línea eléctrica nunca se debe abandonar la cabina, hasta que la máquina haya sido alejada de la zona.

  c) En caso de absoluta necesidad se tirará de la cabina evitando tocar al mismo tiempo la cabina y el suelo: se electrocutaría.

Equipos de Protección Individual

- Casco, siempre que se abandone el camión en el recinto de la obra.

- Calzado con suela antideslizante.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

6.14. Camión hormigonera

Riesgos

- Atropello de personas.

- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, etc).

- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones).

- Caída en el interior de zanjas (cortes de taludes, media ladera, etc).

- Caída de personas desde el camión.

- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).

- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.

- Golpes por el cubilote del hormigón.

- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.

- Sobreesfuerzos.

- Los derivados del contacto con el hormigón (dermatitis por cementos).

Medidas preventivas

- El recorrido de las hormigoneras por el recinto de la obra se efectuará por la zona habilitada a tal efecto para cada tajo.

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de la hormigonera.

- La puesta en estación y los movimientos de la hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas del camión hormigonera sobrepasen la distancia mínima de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno, siempre que se abandone la cabina en el interior de la zona de los trabajos y exista riesgo de golpes en la cabeza.

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Calzado para conducción.

- Ropa de trabajo.

6.15. Camión grúa

Riesgos

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos.

Medidas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Quedará expresamente prohibido sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión, en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20%, como norma general, salvo características especiales del camión en concreto, en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.

- Quedará prohibido realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en prevención de los accidentes por vuelco.

- Quedará prohibido estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 m (como norma general) del corte del terreno (o situación similar) próximo a un muro de contención, en prevención de los accidentes por vuelco.

- Nunca se deberán realizar tirones sesgados de la carga.

- Quedará prohibido arrastrar cargas con el camión grúa.

- Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno, para evitar golpes y balanceos.

- Quedará prohibida la permanencia de personas bajo las cargas en suspensión o en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.

- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefe de Obra.

Normas de seguridad para los operarios del camión grúa

- Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, ya que puede volcar, con peligro grave para los operarios.

- Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.

- No dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios u objetos que se desconocen al iniciar la maniobra.

- Subir y bajar del camión grúa por los lugares previstos para ello. Se evitarán las caídas.

- No saltar nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para la integridad física de la persona.

- Si se entra en contacto con una línea eléctrica pedir auxilio con la bocina y esperar recibir instrucciones. No se intentará abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permitir que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.

- Nunca se deberán hacer maniobras en espacios angostos sin la ayuda de un señalista.

- Antes de iniciar cualquier desplazamiento, se deberá asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa poniéndola en disposición de viaje; se evitarán accidentes por movimientos descontrolados.

- No permitir que nadie se encarame sobre la carga o se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.

- Se deberán limpiar los zapatos, o botas, de barro o grava antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra, o durante la marcha, puede provocar accidentes.

- Nunca se deberán realizar arrastres de carga o tirones sesgados, la grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.

- Mantener siempre la carga a la vista. Si se debe mirar hacia otro lado, parar las maniobras. Se evitarán accidentes.

- No intentar sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.

- Se deberá levantar una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.

- Se deberá asegurar que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. La posición más segura es poner en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos.

- No abandonar nunca la máquina con una carga suspendida.

- No permitir que haya operarios bajo las cargas suspendidas, pueden sufrir accidentes.

- Antes de izar una carga se deberá comprobar, en la tabla de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella, puede volcar.

- Respetar siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto del personal.

- Antes de poner el servicio la máquina comprobar todos los dispositivos de frenado, para evitar accidentes.

- No permitir que el resto del personal acceda a la cabina o cuadro de mandos, pueden provocar accidentes.

- No permitir que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. Es peligroso.

- Asegurarse de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

- Utilizar siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno, siempre que se abandone la cabina en el interior de la zona de los trabajos y exista riesgo de golpes en la cabeza.

- Guantes de cuero

- Botas de seguridad.

- Calzado para conducción.

- Ropa de trabajo.

6.16. Camión bomba de hormigón

Riesgos

- Los derivados del tráfico durante el transporte.

- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.

- Vuelco por fallo mecánico (fallo de gatos hidráulicos o por su no instalación).
- Deslizamiento por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera).
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota limpiadora).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamientos (labores de mantenimiento).
- Contacto con la corriente eléctrica (equipos de bombeo por accionamiento a base de energía eléctrica).
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas (electrocución).
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa).
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento de personas entre la tolva y el camión hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- El personal encargado del manejo del equipo de bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de los accidentes por impericia.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente su modificación o manipulación, para evitar los accidentes.
- La bomba de hormigonado sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el cono recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- El brazo de elevación de la manguera únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño. (Se prohíbe que el brazo se

utilice a modo de grúa o de elevador de personas para la realización de trabajos puntuales).

- Las bombas para hormigón a utilizar en esta obra habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante, demostrándose el hecho ante la Jefatura de Obra.

- El lugar de ubicación de la bomba deberá cumplir los siguientes requisitos:

    - Que sea horizontal.

    - Como norma general, que no diste menos de 3 metros del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m. de seguridad + 1 m., de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores).

- El Encargado, antes de iniciar el bombeo del hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico hidráulico instalado, en prevención de los riesgos por trabajar en planos inclinados.

- La zona de bombeo (en casco urbano), quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.

- El Encargado o el Responsable de Seguridad de la Empresa constructora, será el encargado de comprobar que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:

    - Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso concreto.

    - Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).

    - Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m3 ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.

- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.

- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de "tapones" de hormigón.

- Al personal encargado del manejo de la bomba de hormigón, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención:

Para el manejo del equipo de bombeo de hormigón

- Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, ya que puede volcar, con peligro grave para los operarios.

- Antes de iniciar el suministro asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.

- Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla, evitará accidentes.

- No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.

- Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.

- No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detenga el servicio, pare la máquina. Efectúe la reparación, sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.

- Si el motor de la bomba es eléctrico:

    - Antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión, evitará graves accidentes.

    - No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica; si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.

- Compruebe diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de la tubería pueden originar accidentes serios.

- Desconfíe de su buen tino al medir el buen estado de una tubería mediante golpeteo. Puede estar usted acostumbrado a un ruido determinado y no percibir claramente la diferencia. Utilice el medidor de espesores, es más seguro.

- Pare el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo. Evitará serios accidentes.

- Recuerde que para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobar sin riesgos.

- Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad. Evitará accidentes.

- Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno, siempre que se abandone la cabina en el interior de la zona de los trabajos.

- Guantes de cuero en tareas de mantenimiento.

- Botas de seguridad.

- Calzado para conducción.

- Faja o cinturón antivibraciones.

- Ropa de trabajo reflectante de alta visibilidad.

6.17. Camión de riego

Riesgos

- Atropellos.

- Deslizamiento de la máquina.

- Vuelco de la máquina.

- Choque contra otros vehículos.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Proyecciones de objetos.
- Golpes.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Quemaduras.

Medidas preventivas

- Se usará tal como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador.
- Mantenimiento periódico de la máquina, tal como marque su libro de revisiones, y deberán ser v realizadas por personal especializado.
- Estará dotada de dispositivo sonoro de marcha atrás.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- Si se tiene que hacer alguna operación debajo del máquina, se debe asegurar que está perfectamente inmovilizada y de que nadie tiene posibilidad de ponerla en movimiento.
- Siempre que se vaya a realizar un trabajo se utilizará el equipo de protección individual adecuado.
- Evitar manipular el motor en funcionamiento, puede ocasionar quemaduras debido a la elevada v temperatura que alcanza. Después de parar la máquina se debe esperar unos minutos a la espera de que se enfríe.
- No se tendrán trapos impregnados de grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina.

- Se subirá y bajará de la máquina por los lugares previstos para ellos, los cuales permanecerán siempre limpios.

- No se intentará subir o bajar de la máquina cuando esté en movimiento. v Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.

- No se utilizarán ropas sueltas, cadenas, brazaletes, anillos, ni nada susceptible de engancharse con las partes móviles de la máquina.

- No se fumará ni hablará por teléfono móvil mientras se reposta combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

- No se manipularán los dispositivos de seguridad.

- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.

- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes.

- El conductor, deberá limpiar el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

- Cuando se realicen maniobras complicadas o de difícil visibilidad para el conductor, será apoyado por otro trabajador, que le marcará las pautas a seguir.

- Se deben mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y se reemplazarán los que falten.

- Nunca desconecte una manguera o conducto bajo presión.

- No debe encontrarse nadie en el radio de acción del chorro de la manguera.

- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno, siempre que se abandone la cabina en el interior de la zona de los trabajos.
- Guantes de cuero en tareas de mantenimiento.
- Botas de seguridad.
- Calzado para conducción.
- Faja o cinturón antivibraciones.
- Ropa de trabajo reflectante de alta visibilidad.

6.18. Fresadora

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos.
- Exposición a agentes químicos: polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.

Medidas preventivas

- Se usarán equipos que dispongan de marcado CE y manual de instrucciones o que se hayan sometido a una puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/97.

- El personal que la conduce estará autorizado, deberá disponer de formación e información de los riesgos de la máquina según convenio y habrá leído las instrucciones de uso de la máquina.

- Se deberá garantizar en todo momento la comunicación entre el encargado y el conductor.

- Antes de iniciar los trabajos se comprobará que todos los dispositivos de la fresadora responden correctamente y están en perfecto estado: faros, frenos, etc.

- Estará prohibido el uso de teléfono móvil durante su uso.

- Antes de iniciar los trabajos se deben ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada; se asegurará la máxima visibilidad de la fresadora limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

- Se debe verificar que la cabina está limpia, sin estos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de mandos.

- El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

- Se subirá y bajará a la cabina sólo por la escalera prevista por el fabricante.

- Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la fresadora.

- Periódicamente se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos de la máquina estén en buen estado y situados en lugares visibles.

- Verificar antes de usar la fresadora que la altura es la adecuada para evitar interferencias con elementos varios, líneas eléctricas o similares.

- Se deben mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

- Se debe controlar la máquina sólo desde el asiento del conductor.

- Se prohíbe la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

- La fresadora nunca se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante para este fin.

- No se podrá subir ni bajar de la fresadora en movimiento.

- El conductor debe mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y el resto de trabajadores.

- El conductor durante la conducción mantendrá siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).

- En trabajos en pendientes se debe trabajar en sentido longitudinal nunca transversal.

- Se utilizará la marcha más lenta en pendientes de más del 7 %.

- Se deben limpiar las orugas antes de cada desplazamiento.

- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas y utilizar los equipos de protección adecuados.

- En operaciones de mantenimiento la máquina debe estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

- En operaciones de mantenimiento en zonas superiores a la altura del cuerpo hay que utilizar elementos auxiliares como escaleras o plataformas de trabajo.

- Efectuar las tareas de reparación con de la fresadora con el motor parado y la máquina estacionada. Hay además que colocar un cartel indicando que la fresadora se está reparando.

- En las operaciones de transporte de la máquina se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo hay

que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la fresadora y una vez situada, se retirará la llave de contacto.

- Al finalizar el trabajo se situará la fresadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos e inundaciones (como mínimo a 2 m. de los bordes de excavaciones). Se pondrán los frenos, se sacarán las llaves del contacto, se cerrará el interruptor de la batería y se cerrará la cabina y el compartimento del motor.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno, siempre que se abandone la cabina en el interior de la zona de los trabajos.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero en tareas de mantenimiento.
- Botas de seguridad.
- Calzado para conducción.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Ropa de trabajo reflectante de alta visibilidad.

6.19. Barredora

Riesgos

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la máquina de mando sin desconectar la máquina).
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio.
- Quemaduras (en trabajos de mantenimiento).

- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes polvorientos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas

- El diseño de la barredora será antivuelco.
- La barredora estará dotada de extintor.
- Las barredoras que deban transitar por vías públicas cumplirán con las disposiciones legales necesarias para ello.
- Estarán dotadas de bocina de marcha atrás y rotativo luminoso.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe expresamente dormitar bajo la sombra proyectada por la barredora en reposo.
- Ningún trabajador entrará en el radio de acción de esta máquina.
- Se subirá y bajará de la máquina por los lugares diseñados para tal fin.
- Está prohibido el transporte de personas en la máquina fuera de los asientos de cabina.

- Sólo se autorizará el uso de esta máquina a personal adecuadamente formado en el manejo de la misma.

- El conductor se cerciorará de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren próximos al lugar de barrido.

- Se realizarán las revisiones y el mantenimiento adecuados. v Cualquier trabajo de mantenimiento se realizará con la máquina parada y el motor desconectado.

- Al iniciar cada jornada se realizará inspección visual para comprobar buen estado de la misma.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno, siempre que se abandone la cabina en el interior de la zona de los trabajos.

- Guantes de cuero en tareas de mantenimiento.

- Calzado de seguridad.

- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.

- Ropa de trabajo reflectante de alta visibilidad.

6.20. Extendedora de productos bituminosos

Riesgos

- Los derivados del tráfico durante el transporte.

- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de la tolva.

- Caída de personas desde la máquina.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Atropellos.

- Colisión contra otras máquinas, (camiones, rodillos, etc.).

- Golpes por o contra objetos.
- Caída de materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Intoxicaciones.
- Afecciones de la piel por contacto con los productos asfálticos.
- Afecciones de las vías respiratorias derivadas de la inhalación de vapores de betún asfáltico, (nieblas de humos asfálticos).
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas, (suelo caliente + radiación solar + vapor).
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la entendedora.
- Ruido.

Medidas preventivas

- La puesta en estación y los movimientos de la extendedora durante las operaciones de extendido, serán dirigidos en caso necesario por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- A los conductores de extendedoras se les entregará la normativa de seguridad, quedando constancia escrita de ello.
- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.

- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.

- Todas la plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltica, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura barra intermedia y rodapié de 15 cm. desmontable para permitir una mejor limpieza.

- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

    - Peligro substancias calientes (“peligro, fuego”).

    - Rótulo: No tocar, altas temperaturas

- Si el modelo de máquina lo permite, prevea la instalación de sombrillas o de toldos para protección solar, por zonas próximas a las de trabajo para descanso del personal.

Equipos de Protección Individual

- Cinturón antivibratorio y de seguridad en la cabina.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados. Ø Protectores auditivos.

- Gafas antiimpactos-antipolvo.

- Ropa de trabajo.

- Chaleco reflectante.

- Botas de seguridad con suela antideslizante

- Botas de media caña, impermeables.

- Guantes de cuero.

- Guantes impermeables de goma o de P.V.C.
- Mandil impermeable (limpieza de tolva).
- Polainas impermeables.
- Manguitos impermeables.
- Impermeables.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable (para fallos del sistema de rociadores).

6.21. Camión de riego asfáltico

Riesgos

- Caídas desde la máquina.
- Incendio.
- Quemaduras producidas por contacto con partes calientes de la máquina y los productos.
- Atropellos producidos por otros vehículos de la obra.
- Atropellos por vehículos ajenos a la obra.
- Colisiones con otros vehículos de la obra.
- Atrapamientos por vuelcos de la máquina.
- Golpes y cortes.
- Exposición a agentes químicos.
- Ruido.
- Polvo.

Medidas preventivas

- No se comenzarán los trabajos sin la colocación de la señalización correspondiente, que corresponderá siempre a la recogida en la normativa 8.3.I.C.

- Queda totalmente prohibido fumar mientras se estén realizando los riegos asfálticos.

- Los trabajadores de a pie que deban estar presentes en el tajo se limitarán a realizar sus actividades fuera de la calzada, en las aceras o cunetas o, en su caso, por detrás del campo de movimiento de las máquinas.

- Se vigilará que no existan fuentes de calor o fuego a menos de 15 metros de la zona de extendido de los riegos asfálticos.

- Durante la puesta en obra de los riegos asfálticos, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad adecuada y se ubicarán siempre a sotavento.

- Durante el riego de emulsión si se realiza con lanza el trabajador se situará en una posición contra el viento para que el material no le afecte.

- En días de viento bajar la boquilla de riego todo lo pegada al suelo que se pueda para evitar salpicaduras.

- Durante las operaciones de riego con lanza, el camión permanecerá inmóvil y sólo reanudará la marcha cuando la lanza esté depositada en el lugar habilitado y el operario se haya retirado del radio de acción de acción del camión.

- En caso en que se produzca alguna quemadura por contacto con el asfalto caliente debe enfriarse con abundante agua fría. En caso de quemaduras extensas debe cubrirse con paños esterilizados y transportar al herido al hospital.

- El regador no debe regar fuera de la zona señalizada y marcada.

- El nivel de aglomerado debe estar siempre por encima de los tubos de calentamiento.

- No dejar la máquina en pendiente si no está parada y convenientemente calzada.

- Realizar las revisiones sobre máquinas y registrarlas en el libro de mantenimiento.
- El camión de riego contará con extintor de polvo químico o dióxido de carbono.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:
    - Peligro sustancias calientes.
    - Peligro fuego.
    - No tocar: altas temperaturas.

Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo adecuada reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad al salir del camión.
- Gafas de seguridad antisalpicaduras.
- Guantes de seguridad.
- Protectores auditivos.

6.22. Pequeñas compactadoras (pisones mecánicos)

Riesgos

- Ruidos.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Explosión (combustibles).
- Máquina en marcha fuera de control.

- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos.

Normas de actuación preventivas para su manejo

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El pisón sólo debe ser manejado por personal especializado. La persona que maneje el pisón mecánico conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.
- Antes de poner en funcionamiento el pisón, se deberá asegurar de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- El pisón se deberá guiar en avance frontal, evitando desplazamientos laterales que puedan descontrolar la máquina.
- El pisón produce polvo ambiental de apariencia ligera, por lo que se deberá regar siempre la zona a aplanar, o utilizar mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- El pisón produce ruido, por lo que se deberán utilizar cascos o taponcillos antirruido.
- El pisón puede atrapar los pies, por lo que se deberá utilizar calzado con la puntera reforzada.
- La posición de guía puede obligar a inclinar la espalda y producir lumbalgia, por lo que se deberá utilizar faja elástica.

- Utilizar y seguir siempre las instrucciones del Jefe de Obra.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Faja elástica.
- Ropa de trabajo.

6.23. Rodillo vibrante autopropulsado

Riesgos

- Ruidos.
- Atropellos por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
- Vuelcos por fallo del terreno o inclinación excesiva.
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos (camiones, otras máquinas).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Vibraciones.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas

- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

- Las compactadoras a utilizar estarán dotadas de cabina antivuelco y antiimpactos.

- Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente por el fabricante para este modelo de máquina.

- Las cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber sufrido ya algún percance.

- Las compactadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio.

- Quedará expresamente prohibido el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.

- Quedará expresamente prohibido el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.

- Quedará prohibido el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas o pulseras, ya que pueden engancharse en los salientes o en los controles.

- Los rodillos vibrantes estarán dotados de luces de marcha a adelante y de retroceso.

- Quedará prohibida la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.

- Quedará expresamente prohibido dormitar a la sombra proyectada por el rodillo vibrante, en prevención de accidentes.

- A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefe de Unidad.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Zapatos para conducción de vehículos.
- Guantes, mandil y polainas de cuero (en mantenimiento).

6.24. Motoniveladora

Riesgos

- Vuelcos.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento (quemaduras, etc).
- Proyecciones.
- Desplomes de tierras a cotas inferiores.
- Vibraciones.
- Ruidos.
- Polvo ambiental.

- Desplomes de árboles sobre la máquina.

- Caídas al subir o bajar de la máquina.

- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).

Normas y medidas preventivas tipo

- Las motoniveladoras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos, y extintor.

- Las máquinas para el movimiento de tierras utilizadas serán inspeccionadas diariamente, controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

- El maquinista redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizan a la maquinaria, el cual presentará al Jefe de obra, y que estará a disposición de la Dirección Facultativa.

- Quedará prohibido trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria, para evitar los riesgos por atropello.

- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormitar a la sombra que proyectan las máquinas para el movimiento de tierras.

- Si se produjese un contacto de líneas eléctricas con el tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de la bocina. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos, con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno. Si es posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al mismo tiempo, la máquina y el terreno.

- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 metros, avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar, sin riesgos, la posición de la máquina.

- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado la cuchilla en reposo, en contacto con el pavimento, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpias de grava, barro y aceite, para evitar el riesgo de caídas.

- Quedarán prohibidas las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

- Quedará prohibida la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde estén operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a dichas tareas será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

- Quedará prohibido el acopio de tierras a menos de 2 metros del borde de la excavación.

- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 metros de distancia de ésta, para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes.

- La presión de los neumáticos será revisada y corregida, en su caso, diariamente.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina, siempre que exista el riesgo de caída o golpes por objetos).

- Gafas de seguridad antipolvo.

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Guantes de cuero para conducción y mantenimiento.

- Ropa de trabajo.

- Traje impermeable para tiempo lluvioso.

- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de PVC.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado para la conducción de vehículos.
- Muñequeras elásticas antivibratorias.

6.25. Miniexcavadora

Riesgos

- Atropellos por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
- Deslizamiento de la máquina en terrenos embarrados.
- Máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos.
- Vuelco de la máquina por inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora.
- Caída por pendientes en trabajos al borde de taludes, cortes y similares.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos en trabajos de mantenimiento.

- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas

- No transportar personas bajo ningún concepto en la máquina o en sus accesorios.
- No utilizar la cuchara para izar cargas.
- No permitir el uso de la maquina por personal no cualificado.
- Ser precavidos en la manipulación de la misma.
- Respetar la velocidad máxima.
- Respetar las señalizaciones.
- No aproximarse en exceso al borde de los taludes y no estacionar a menos de tres metros de los mismos.
- Tener en cuenta la pendiente máxima admisible en la que la maquina trabaja sin riesgo.
- No realizar maniobras bruscas o imprudentes en general.
- El mantenimiento de la miniexcavadora será realizado por personal cualificado, así mismo se recuerda la obligatoriedad de que a la máquina se le realicen las revisiones periódicas establecidas por la Ley.

- La miniexcavadora deberá tener en perfectas condiciones la cabina antivuelco.

- No fumar durante las operaciones de mantenimiento, los gases de la batería o una posible fuga de combustible pueden provocar una explosión, realizar esta operación con guantes y gafas antiproyecciones.

- Tener un extintor en la miniexcavadora con las revisiones pertinentes listo para su posible uso.

- Tener en cuenta, durante la realización de los trabajos, las posibles conducciones eléctricas aéreas que pueda haber.

- Acotar la zona de trabajo de la miniexcavadora y no permitir el acercamiento a esta durante los trabajos.

- Recordar al conductor la obligatoriedad del uso de equipos de protección individual homologados.

- Comprobar que los dispositivos de señalización (acústicos y visuales) de la miniexcavadora funcionan correctamente.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Protectores auditivos.

- Ropa de trabajo.

- Calzado para conducción de vehículos.

- Botas de seguridad (en operaciones de mantenimiento).

6.26. Mixta

Riesgos

- Atropellos por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.

- Deslizamiento de la máquina en terrenos embarrados.
- Máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos.
- Vuelco de la máquina por inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora.
- Caída por pendientes en trabajos al borde de taludes, cortes y similares.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos en trabajos de mantenimiento.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas

- Para subir o bajar la “pala”, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caída.

- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

- Se prohíbe el transporte de personas en la cuchara o pala, en prevención de caídas o golpes.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala cargadora sin antes haber depositado la cuchara en el suelo.

- Se prohíbe verter los productos de la excavación q menos de 2 m del borde de la excavación.

- Los ascensos y descensos de las cucharas en carga se realizarán lentamente.

- Se utilizarán los neumáticos con la presión recomendada por el fabricante.

- Se evitarán blandones y barrizales en los caminos de circulación de la obra.

- Se utilizarán palas cargadoras provistas de cabinas antivuelco.

- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante de cada modelo.

- Para trabajos en ladera, se dispondrá el brazo de modo que este siempre en la parte superior, para aumentar la estabilidad de la máquina.

- Se prohíbe estacionar la maquina a menos de 3 metros de la excavación para evitar el riesgo de vuelco por fatiga del terreno.

- Se balizarán los cruces con líneas eléctricas aéreas, de manera que no sea posible el contacto con las mismas. Preferentemente se mantendrán las distancias de seguridad a estas líneas. En caso de contactar con una línea eléctrica, no se saldrá de la máquina mientras no se interrumpa el contacto.

- Para realizar manipulaciones en el sistema eléctrico, se desconectará la fuente de energía.

- Se dispondrá de planos de distribución de líneas enterradas. En estos casos se procederá a la descarga de la línea.

- No se tocará el líquido anticorrosión, y si es indispensable hacerlo, se protegerá con guantes y gafas antiproyecciones.

- Para efectuar manipulaciones o añadidos en los vasos de la batería, se utilizarán asimismo gafas y guantes.

- Se prohibirá fumar cuando se manipule la batería, ya que se puede desprender hidrogeno, que es inflamable.

- El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo plasmado en los planos.

- Estarán dotadas de un extintor timbrado y con revisiones al día.

- El extintor deberá estar siempre accesible.

- Los trabajadores recibirán formación de cómo actuar en caso de incendio y de la utilización de los equipos de extinción.

- Sería recomendable instalar en todas las máquinas que circulan dentro de la obra unos avisadores acústicos de marcha atrás, de forma que cualquier operario que circule en las proximidades de las mismas se percate de su movimiento, evitando así accidentes ocasionados por posibles descuidos.

- Así mismo, se deben revisar periódicamente los pilotos luminosos, comprobando que todos se encuentran operativos (marcha atrás, intermitentes y luces), reponiéndolos si están estropeados.

- Se prohíbe en la obra, que los conductores abandonen la mixta con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.

- Se acotará a una distancia igual al alcance máximo, el entorno de la máquina.

- Se prohíbe en la ozona de realización de los trabajos, la permanencia de personas.

- Dispondrán de luces y bocinas de aviso.

- Conforme a lo recogido en el R.D. 486/1997 de 14 de abril, el vehículo dispondrá como mínimo de un botiquín que contenga: desinfectante y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

- Se recomienda nombrar a un responsable que se encargue del mantenimiento y sustitución de materiales que estén caducados.

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

- En prevención de contactos térmicos se utilizarán guantes de protección y ropas de trabajo adecuadas.

- Se recomienda la realización de mediciones de los niveles sonoros sobre la exposición laboral de los trabajadores al ruido.

- Poner a la disposición de los trabajadores equipos de protección individual.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Protectores auditivos.

- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas.

- Ropa de trabajo.

- Calzado para conducción de vehículos.

- Botas de seguridad (en operaciones de mantenimiento).

6.27. Equipo de bombeo

Riesgos

- Caídas de objetos sobre el operador en las operaciones de basculación o limpieza.

- Recibir golpes o quedar atrapado con la manguera.

- Quedar atrapado con las partes móviles de la maquina en la tolva mezcladora.

- Proyección de hormigón a los ojos.

- Electrocuciones por contacto de la maquina con trazados eléctricos aéreos de la zona.

- Dermatosis por contacto con sustancias.

- Pinchazos con armaduras y hierros.

- Sobreesfuerzos por malas posturas forzadas y repetitivas, condiciones de los caminos de acceso a la zona de acopio.

Medidas preventivas

- Para evitar golpes, las conducciones de vertido por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancia inferior a 3 metros, quedará protegidas por resguardos de seguridad.

- Para evitar accidentes, se comprobará diariamente, antes del inicio del suministro el estado de desgaste interno de la tubería.

- Para evitar atrapamientos, la colocación de la mezcladora se realizará sobre terreno horizontal, presentando las debidas condiciones de estabilidad.

- Se debe realizar un mantenimiento adecuado de las bombeadoras por parte de personal especializado si fuera necesario y atendiendo en todo momento a las instrucciones de fabricante, sobre todo cuanto se trate de máquinas trifásicas (que solo se deben manipular cuando estén desconectadas de la alimentación eléctrica).

- Según el RD 1215/1997 las máquinas de bombeo deben contar con homologación o marcado CE, si no fuera así se debe consultar a un Organismo de Control Autorizado para que proceda a la certificación de la máquina.

- Si la máquina es de combustión (gasoil o gasolina) antes de su arranque se deberá comprobar la imposibilidad de la formación de atmósferas nocivas, preferentemente se debe montar el equipo de bombeo en exteriores.

- La máquina se debe colocar en lugares alejados de zonas peligrosas (zonas de paso de maquinaria pesada, zanjas, taludes, barrido de la grúa etc.), y se deberá fijar para evitar su posible deslizamiento.

- La máquina trabaja con aire comprimido por lo que se debe extremar el mantenimiento del compresor y fijar correctamente la tapa de purga del depósito para evitar, eventualmente, que ésta salga proyectada (debe estar señalizado este riesgo en la propia máquina).

- La manguera puede moverse de manera incontrolada si no se manipula correctamente, por lo que el manejo de la misma debe estar realizado por personal especializado.

- Normalmente se trabaja en ambientes húmedos por lo que se debe extremar la precaución frente a contactos eléctricos (cables lacerados, dispositivos inhabilitados, etc.).

- Para evitar la exposición a ambientes pulverulentos, los trabajadores deberán disponer de mascarilla de papel filtrante durante los trabajos en los que manipulen cemento.

Equipos de Protección Individual

- Casco de protección con marcado CE.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Protectores auditivos.

- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas.

- Ropa de trabajo.

- Gafas antiproyecciones con marcado CE.

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento con marcado CE.

6.28. Radial

Riesgos

- Contactos eléctricos.
- Cortes y raspaduras.
- Caídas de objetos.
- Exposición al polvo.
- Proyección de partículas.
- Exposición al ruido.

Medidas preventivas

- Comprobación periódica del adecuado estado de las protecciones y sistemas de seguridad así como del estado general de la herramienta (carcasas, disco, cables, “interruptor de accionamiento de hombre muerto” etc.).
- Comprobación periódica de la conexión a tierra.
- No conectar directamente cables en la clavija hembra.
- No trabajar en pendientes sobre escaleras o en lugares con objetos por el suelo o carente de orden y limpieza.
- Parar la máquina para realizar cambios de discos o mantenimientos.
- No trabajar con ropa suelta o en mal estado.
- Entre los platos de sujeción y la muela o disco deben interponerse juntas de material elástico.
- No emplear amoladores o rotaflex cuyos discos o muelas se acoplen mediante el sistema de bayoneta.
- No se deberá someter al disco a sobreesfuerzos de tensión o laterales.

- No ejercer una presión excesiva al apretar la tuerca al extremo del eje.

Equipos de Protección Individual

- Casco de protección con marcado CE.
- Guantes contra riesgos mecánicos con marcado CE.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Protectores auditivos.
- Pantalla facial de protección contra impactos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas antiproyecciones con marcado CE.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento con marcado CE.
- Calzado con protección anticorte.

6.29. Desbrozadora

Riesgos

- Golpes y choques contra objetos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Heridas por proyecciones.
- Lesiones auditivas.
- Exposición a vibraciones.

- Exposición a radiaciones solares y temperaturas extremas.
- Exposición a sobresfuerzos.
- Cortes

Medidas preventivas

Antes de comenzar a trabajar habrá que comprobar:

- Funcionamiento de los equipos de seguridad.
- Estado de “bloqueo del acelerador”.
- Disposición y estado de la hoja de corte
- Estado del arnés y el correcto funcionamiento de desprendimiento.

Durante el trabajo con la desbrozadora:

- Enganchar la desbrozadora al arnés.
- Para arrancar la máquina, presiónela contra el suelo con la mano, nunca con el pie.
- Ver que ninguna persona o animal está a menos de 10 m.
- Si la máquina se atranca, párela y límpiela.
- Utilice el disco de corte indicado para cada tarea de corte.
- No trabajar con la desbrozadora por encima de la altura de la cabeza.

Al finalizar el trabajo con la desbrozadora:

- Compruebe el estado del arnés.
- Revise el estado del disco de corte.
- Limpie el silenciador, ventilador, aletas de refrigeración, filtro de aire y bujía.

- Compruebe el estado del sistema de arranque, sistema amortiguador de vibraciones y la lubricación de la empuñadura del acelerador.

Equipos de Protección Individual

- Casco de protección con marcado CE.
- Guantes contra riesgos mecánicos con marcado CE.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Protectores auditivos.
- Pantalla facial de protección contra impactos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas antiproyecciones con marcado CE.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento con marcado CE.
- Calzado con protección anticorte.

6.30. Motosierra

Riesgos

- Golpes y choques contra objetos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Heridas por proyecciones.
- Lesiones auditivas.
- Exposición a vibraciones.

- Exposición a radiaciones solares y temperaturas extremas.
- Exposición a sobresfuerzos.
- Cortes.

Medidas preventivas

- Evitar el uso de ropas holgadas.
- Antes de arrancar la motosierra y empezar a trabajar debe verificarse un perfecto estado de mantenimiento.
- No enrollar el tirafletor en la mano.
- Para arrancar la motosierra, esta estará apoyada en el suelo y bien sujeta con el pie y la mano izquierda.
- Todas las operaciones de mantenimiento se harán con la maquina parada.
- Trabajar únicamente con una cadena bien afilada y tensada.
- En el caso de atasco, se parará la motosierra antes de proceder a cualquier operación.
- No cortar con la parte superior de la punta de la espada ya que se puede producir un rebote.
- Colocar el dedo pulgar de la mano izquierda por debajo de la empuñadura si el operario es diestro. Para zurdos seria al contrario, como se ve en la fotografía.
- Mantener ambas manos sobre las empuñaduras.
- No deberá girar la cadena cuando la motosierra este al ralentí.
- No rebajar en exceso los limitadores de profundidad de los dientes de la cadena, estos deben estar entre 0,50 mm y 0,75 mm.
- Las motosierras se operarán desde el suelo y no subidos a escaleras. En caso necesario se deberán hacer sobre unas plataformas adecuadas (plataformas móviles).

- En terrenos con pendientes efectuar los traslados con la motosierra parada o en su defecto con el freno de cadena puesto.

- Durante el traslado la espada debe señalar la dirección contraria a la del operario.

- Se deberán mantener las distancias de seguridad entre los operarios y los diferentes tajos, que deberá ser de unos 2,5 veces la altura de los árboles.

Equipos de Protección Individual

- Casco de protección con marcado CE.

- Guantes contra riesgos mecánicos con marcado CE.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Protectores auditivos.

- Pantalla facial de protección contra impactos.

- Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano.

- Pantalones de protección para motosierra.

- Gafas antiproyecciones con marcado CE.

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento con marcado CE.

- Calzado con protección anticorte.

6.31. Bomba de achique

Riesgos

- Exposición a contactos eléctricos.

- Exposición a ruido.

- Golpes por objetos o herramientas.

- Quemaduras.

- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Dispondrán, a ser posible, de boya de arranque automático, que no deberá ser manipulada.

- Evitar succiones de tierra. Los daños por fricción pueden ocasionar descargas eléctricas.

- La bomba se puede calentar después de mucho tiempo en funcionamiento. Cuidar de no tocarla para evitar quemaduras.

- La conexión o suministro eléctrico se realizará mediante manguera antihumedad, dotada con clavijas estancas.

- No está permitido empalmar el cable de alimentación, ni usar prolongadores, aunque estén en perfecto estado de uso.

- No se manipulará, ni siquiera en caso de atasque, estando conectada al servicio eléctrico.

- No utilizar cerca de materiales explosivos o inflamables.

- No utilizar la bomba parcialmente desmontada.

- Para reducir el riesgo de descargas eléctricas, conecte la maquina solo a una fuente que tenga una buena derivación a tierra (nunca a tuberías, pararrayos, o TT de teléfono).

- Se prohíbe expresamente la reparación o el mantenimiento por personal no autorizado.

- Se utilizará una cuerda auxiliar para introducirla en el pozo a achicar. Nunca se utilizará el cable de alimentación o la manguera como soporte de tracción.

- Utilizar siempre en posición vertical.

Equipos de Protección Individual

- Casco de protección con marcado CE.
- Guantes contra riesgos mecánicos con marcado CE.
- Protectores auditivos.
- Pantalones de protección para motosierra.
- Gafas antiproyecciones con marcado CE.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento con marcado CE.
- Traje impermeable.

6.32. Grupos electrógenos

Riesgos

- Atrapamiento.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.
- Riesgo de incendios.
- Vuelco.
- Heridas por contacto con sustancias corrosivas.

Medidas preventivas

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal utilizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.

- Antes de poner en marcha el motor compruebe los niveles de combustibles, lubricantes, circuitos de refrigeración y filtro de admisión del motor.

- Antes de poner en marcha el motor compruebe el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.

- No ponga en funcionamiento el grupo electrógeno en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior. La emisión de gases por el tubo de escape es muy nociva, y en casos extremos pueden ser mortal.

- Si durante la utilización de la maquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

Prevención contra atrapamiento:

- Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el motor parado.

- No acercarse al grupo llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles.

- Compruebe que todas las protecciones de los elementos móviles están instaladas.

Prevención de quemaduras:

- No abrir la tapa de llenado del circuito de refrigeración, con el motor caliente, los circuitos de enfriamiento están en presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.

- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.

- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.

Prevención contra incendios y explosiones:

- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.

- No fume durante la operación de llenado.

- No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o a cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.

Prevención de contactos eléctricos:

- Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.

- Es necesario que la instalación de tierra sea suficiente.

- Los generadores no deberán bajo ninguna condición funcionar con las tapas de bornes descubiertas.

- Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica.

- Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuada para el uso a la intemperie.

Prevención contra el vuelco:

- Colocar el grupo sobre terreno firme y nivelado.

- No situar el grupo al borde de estructuras o taludes.

Sustancias corrosivas:

- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías y líquidos anticongelantes.

Equipos de Protección Individual

- Casco de protección con marcado CE.

- Guantes contra riesgos térmicos con marcado CE.

- Guantes de protección contra los productos químicos.

- Protectores auditivos.

- Pantalla facial de protección contra impactos.

- Ropa de trabajo adecuada.

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento con marcado CE.

- Calzado aislante de la electricidad.

6.33. Máquina perforadora

Riesgos

- Golpes y contactos contra objetos inmóviles o elementos móviles de la máquina.

- Proyección de fragmentos o partículas.

- Atrapamientos por vuelco de máquinas.

- Contactos térmicos y/o eléctricos.

- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.

- Exposición al ruido.

- Exposición a vibraciones.

Medidas preventivas

Para prevenir que el deslizamiento de la máquina provoque daños se debe tener en cuenta que:

- Antes de iniciar la perforación es recomendable calzar bien la máquina, apoyando los calzos en unos tablones sólidos que repartan las cargas y vibraciones al terreno.

- Se revisará periódicamente durante los trabajos el estado donde apoya la misma, acondicionando la superficie de apoyo de los calzos cuando sea necesario.

Para evitar el riesgo de atrapamientos:

- La plataforma empleada para subir y bajar la máquina debe anclarse adecuadamente a la caja del camión para evitar que deslice durante la operación.

- Es recomendable revisar periódicamente el estado de la plataforma sustituyéndola o reparándola cuando se descubra alguna grieta o deformación importante.

- Para prevenir quemaduras, las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores (R.D. 1215/97).

- Es aconsejable que durante la fase de perforación todos los trabajadores se alejen del punto del punto de perforación o se resguarden para evitar salpicaduras a los ojos. En todo caso el operario que se deba acercar a la máquina de perforación (puesto de control) llevará unas gafas de seguridad adecuadas que eviten salpicaduras.

- Para prevenir quemaduras, las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores (R.D. 1215/97).

Para evitar quemaduras, es aconsejable seguir una serie de recomendaciones para el repostaje de los compresores:

- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán siempre con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

- Limpiar los bidones antes de manipularlos.

- Limpiarse las manos de aceite y grasas antes de manipular los bidones.

- Evitar siempre el trasvase manual por vertido libre.

- Renovación periódica de los bidones y siempre que se detecte cualquier anomalía se desechará el embalse en cuestión.

- Queda prohibido fumar durante la manipulación de los recipientes de gasoil.

- Se deben resguardar los recipientes de los rayos del sol y cualquier fuente de calor, por lo tanto se resguardarán del mismo.

- Se debe disponer por lo menos de 1 extintor portátil e eficacia 144 B y agente extintor adecuado (generalmente polvo seco).

- Se recomienda llevar un extintor convenientemente timbrado y verificado al día.

- El extintor deberá estar siempre accesible.

- Los trabajadores recibirán formación de cómo actuar en caso de incendio y de la utilización de los equipos de extinción.

- Conforme a lo recogido en el R.D. 48671997 de 14 de abril, el vehículo dispondrá como mínimo de un botiquín que contenga. Desinfectante y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

- Se recomienda nombrar a un responsable que se encargue del mantenimiento y sustitución de materiales que estén caducados.

- Sería recomendable hacer un estudio de nivel de ruido alcanzado en los distintos puestos de trabajo para determinar la necesidad de uso e equipos de protección auditiva, ya que la exposición al ruido es durante toda la jornada de trabajo.

Equipos de Protección Individual

- Casco de protección con marcado CE.

- Guantes contra riesgos térmicos con marcado CE.

- Gafas antiproyecciones.

- Protectores auditivos.

- Mascarillas de protección respiratoria filtrante contra partículas.

- Ropa de trabajo adecuada.

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento con marcado CE.

- Faja dorsolumbar antivibraciones.

6.34. Herramientas manuales

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos.

- Proyección de fragmentos o partículas.

- Golpes por objetos o herramientas.

- Contactos eléctricos.

- Exposición a polvo y ruido.

Medidas preventivas

- Deben estar limpias de aceite, grasas u otras sustancias deslizantes.

- Utilizar la herramienta apropiada para cada tarea.

- No utilizar herramientas con rebabas en la cabeza.

- No utilizar prolongadores de las llaves manuales como tubos, otras llaves, etc.

- Durante el trabajo no dejar herramientas detrás o encima de máquinas en movimiento, ni en estructuras metálicas, escaleras o bordes de plataformas sin protección contra caídas de objetos.

- Apartar la mano contraria de la trayectoria que siguiese la herramienta en caso de resbalar ésta última o perder el control.

- Adoptar posturas de trabajo seguras, evitando giros y movimientos bruscos.

- Una vez utilizadas, recoger las herramientas en los estantes, cajas o bolsas previstas para ello.

Martillos:

- Se observará que estén firmemente unidos al mango. Se prohíbe la utilización de clavos o astillas para el ajuste del mango.

- Es importante comprobar que el mango no está roto o presenta astillamientos que pongan en duda su resistencia.

- Periódicamente, se revisará que la cara de golpeo no presente deterioro que implique riesgo de desprendimiento de partículas.

Mazos:

- Es fundamental cerciorarse de que el mango ajusta perfectamente y se encuentra en buen estado.

- La herramienta a golpear se sujetará con tenaza de mango largo, nunca con las manos.

- Durante el golpeo, se cuidará de que ninguna persona ni objeto esté en el radio de acción del mazo.

Destornilladores:

- Solamente debe emplearse para aflojar y apretar tornillos.

- Se empleará el de tamaño adecuado en cada caso, teniendo en cuenta que la pala debe ajustarse hasta el fondo de la ranura del tornillo, pero sin sobresalir lateralmente.

- Sus mangos serán aislantes de la corriente eléctrica.

- Las manos se situarán siempre fuera de la posible trayectoria del destornillador.

Alicates:

- No se utilizarán nunca para apretar o aflojar tuercas.

- Existen diversos tipos, destinado cada uno a un uso específico: de corte, pelahilos, de punta...

- Sus mangos serán aislantes de la corriente eléctrica.

Cortafríos, cinceles, pistoletes y barrenas:

- Las herramientas que actúen por percusión se utilizarán con protectores de goma.

- Deberán estar limpias y afiladas para facilitar el trabajo.

- Se cuidará que no existan rebabas en la superficie de golpeo.

- Se manejarán con guantes de protección y haciendo uso de las gafas protectoras.

Brocas:

- Siempre que sea posible, se utilizarán brocas cortas. En agujeros largos, se emplearán primero éstas hasta su límite, para después finalizar con las extralargas.

- Se cuidará que la broca no pierda su perpendicularidad con la pared.

- Durante su uso se utilizarán las gafas protectoras.

Llaves:

- Se utilizará la llave exacta que se ajuste a la tuerca y se situará perpendicularmente al eje del tornillo.

- El esfuerzo sobre la llave se hará tirando, no empujando. Si no existiera posibilidad de tirar, se empujará con la mano abierta.

- En caso de llaves ajustables, la mandíbula fija se colocará al lado opuesto de la dirección de tiro o empuje.

- Nunca se prolongarán llaves con tubos u otras llaves suplementarias.

- No deben ser utilizadas para golpear ni para hacer palanca.

Tenazas:

- Esta herramienta se utilizará exclusivamente para sacar clavos, no como martillo o palanca.

- Respecto a las tenazas de sujetar pistoletes, se comprobará que hagan el apriete correcto sobre las herramientas a sujetar.

Tijeras y cizallas:

- Deberán ir siempre en sus bolsas o fundas protectoras y en la correspondiente bolsa o cartera de herramientas. Nunca en los bolsillos.

- Deben estar bien afiladas.

- En las tijeras de cortar chapa se prestará especial atención a su manejo, así como a la existencia de un tope que impida el aprisionamiento de los dedos.

Hachas:

- Deberán estar siempre bien afiladas. Un filo defectuoso, aparte de exigir mayor esfuerzo, resulta peligroso.

Navajas y cuchillos:

- Los trabajos con estas herramientas se harán realizando los movimientos de corte desde el cuerpo del empleado hacia fuera.

- Deben estar bien afiladas.

Sierras:

- En su utilización, se iniciará el corte moviendo la sierra hacia el cuerpo, guiando la hoja con el pulgar hasta que se introduzca.

- No serrar con demasiada fuerza, pues la hoja puede doblarse o partirse.

- Las sierras se conservarán bien afiladas y engrasadas.

- Se protegerán para su transporte y conservación con fundas de cuero o plástico adecuado.

Trácteles o polipastos manuales:

- Asegurarse de que la persona que lo va a utilizar está capacitada para ello.
- Anclar con seguridad el aparato antes de someterlo a tracciones.
- Bajo ningún concepto debe motorizarse el aparato.
- Eliminar cualquier cable deteriorado. Es importante que los cables no tengan hilos rotos o formando cocas.
- Está prohibido manipular el interior del aparato por personal sin formación especial para ello.
- Está prohibido sustituir los pasadores de cobre de seguridad por otros de acero u otro material.
- Liberar la carga del aparato antes de desembragar.
- Los ganchos irán provistos de pestillo de seguridad, que estará en perfecto estado.
- No deben utilizarse en ambientes explosivos.
- No se someterán a tensiones superiores a las que se indican en la carcasa.
- Nunca utilizar un aparato cuya impresión aparente de su estado sea defectuoso.
- Prohibido utilizarlos para elevación de personas.
- Una vez terminado el trabajo, se enrollará el cable, cuidando de no deteriorarlo.
- Utilizar exclusivamente los cables apropiados al aparato y al trabajo que van a ejercer.

Gatos:

- La primera operación que se ha de hacer antes de empezar a trabajar con los mismos, será revisar los engranajes o cremalleras, los hilos de rosca y, muy

especialmente, el dispositivo de retención, por si está abombado, gastado o roto.

- Nunca se emplearán para cargas superiores a las permitidas y se cuidará que estén perfectamente centrados y asentados firmemente.

Poleas:

- Las partes exteriores deberán estar protegidas con resguardos cerrados adecuados, que eviten colocar el elemento de tracción fuera del lugar.

- Deberán ser de acero soldado, forjado o fundición nodular.

- El diámetro de la polea debe ser al menos 10 veces el diámetro del elemento de tracción.

Equipos de Protección Individual

- Casco de protección con marcado CE.

- Guantes contra riesgos mecánicos con marcado CE.

- Gafas de antiproyecciones.

- Cinturón portaherramientas.

- Protectores auditivos.

- Ropa de trabajo adecuada.

- Botas de seguridad con puntera reforzada y antideslizamiento con marcado CE.

7. Medios auxiliares. Evaluación de riesgos

7.1. Andamios sobre borriquetas

Riesgos

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.

- Caídas al vacío.

- Golpes o aprisionamiento durante las operaciones de montaje y desmontaje.

- Los derivados del uso de tablones y maderas de pequeña sección o en mal estado.

- Los inherentes al oficio del trabajo a ejecutar.

Normas y medidas preventivas

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos de trabajar sobre superficies inclinadas.

- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos.

- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm, para evitar el riesgo de vuelco por basculamiento.

- Las borriquetas no estarán separadas a eje más de 2,50 m para evitar las grandes flechas, ya que aumenta el riesgo al cimbrear.

- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Quedará expresamente prohibida la sustitución de éstas o alguna de ellas por bidones, pilas de materiales o similares para evitar situaciones inestables.

- Sobre los andamios de borriquetas sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar la sobrecarga que merme la resistencia de los tablones.

- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura o cierre de tijera estarán dotadas de cadenillas limitadoras de apertura máxima, tales que garanticen su perfecta estabilidad.

- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas tendrán una anchura mínima de 60 cm, y el grosor del tablón será, como mínimo, de 7 cm.

- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, cuya altura esté ubicada a más de 2 m de altura, estarán cercadas de barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Quedará prohibido trabajar sobre plataformas sustentadas sobre borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos de rotura de tablones que forman la superficie de trabajo.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Cinturón de seguridad (para plataformas ubicadas a dos o más metros de altura).

7.2. Andamios metálicos tubulares

Riesgos

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.

- Caídas al vacío.

- Atrapamientos durante el montaje.

- Caída de objetos.

- Golpes por objetos.

- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

- Sobreesfuerzos.

Normas y medidas preventivas

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida (cruces de San Andrés y arriostramientos).

- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

- Las barras, módulos tubulares y tablones se izarán mediante sogas de cáñamo atadas con nudos, o mediante eslingas normalizadas.

- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o falta de alguno de ellos.

- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.

- Las plataformas de trabajo se limitarán, delantera, lateral y posteriormente, con un rodapié de 15 cm.

- Las plataformas de trabajo tendrán montadas sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre terreno.

- Quedará expresamente prohibido el apoyo de andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas y asimilables.

- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin, de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.

- Quedará prohibido trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

- Quedará prohibido el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre la plataforma de trabajo de los andamios tubulares.

- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que se trabaja.

- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad previstos.

- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares, sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

- Quedará prohibido hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo, en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre la plataforma de trabajo, en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la misma.

- Se prohibirá trabajar sobre los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes, en prevención de posibles caídas.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.

7.3. Escaleras de mano

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Rotura de peldaños.
- Deslizamiento de la base por excesiva inclinación, suelo mojado o desnivel del mismo.
- Golpes en su manejo.
- Sobreesfuerzos.

Normas y medidas preventivas

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.
- Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas, estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.

- Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.

- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas. El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.

- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas con suela antideslizante.

7.4. Instalación provisional contra incendios

Se debe considerar el riesgo de incendio en algún tipo de maquinaria, encofrados, etc. Como todas las instalaciones provisionales de obra, tienen carácter temporal.

En el contrato que nos ocupa, los fuegos más probables que pueden producirse son los de tipo A, B y C en:

- Vehículos y maquinaria.
- Encofrados.
- Almacenes.
- Trabajos de soldadura oxiacetilénica-oxicorte.

Normas de seguridad

- Se dispondrá a pie de tajo de extintores portátiles, cuyo agente extintor sea el adecuado al tipo de fuego previsible.
- Se instalará un extintor portátil de dióxido de carbono, de 3 kg, por cada máquina en fase de movimiento de tierras.
- Se instalará un extintor de polvo seco polivalente, de 6 kg, en la oficina de obra.
- En equipos eléctricos, o cerca de ellos, se utilizarán agentes extintores no conductores (anhídrido carbónico, halón o polvo polivalente). Nunca se utilizarán agentes extintores que contengan agua en su composición.
- Todos los extintores de la obra se revisarán periódicamente, cada seis meses como mínimo.

- Se explicarán los distintos tipos de fuego, y los métodos de sofocación de los mismos, a todo el personal de obra.

7.5. Señalización y balizamiento

Riesgos

- Atropellos por maquinaria o vehículos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Golpes y cortes.
- Esfuerzos lumbares.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera y suela antideslizante.
- Guantes de seguridad.
- Faja antilumbago.

7.6. Cables y eslingas

Medidas preventivas

- Usar preferentemente eslingas de nylon homologadas en lugar de cables.
- No utilizar como gancho alambre o hierro doblado en forma de S ni acero cementado (tipo REA corrugado).
- Los cables y eslingas serán adecuados a la carga a soportar, y en cada uno deberá figurar la carga de trabajo y la etiqueta de homologación.

- Evitar dobleces o cantos vivos que puedan deteriorar el cable o cortar la eslinga de nylon (contra hormigón, acero, etc).

- Elegir los cables o eslingas suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º.

- Utilizar balancines para elevar cargas de más de 6 m de largo y así centrar las cargas.

- No someter un cable nuevo o eslinga a su carga máxima de golpe.

- Los cables y eslingas se almacenarán en cubierto, en lugar seco y bien ventilado, y nunca tirados por el suelo. Evitar que entre tierra o arena entre los cordones.

- Desechar y destruir los cables que estén en mal estado, alargamiento anormal, hilos rotos, cocas, óxidos, etc.

- Desechar y destruir las eslingas de nylon que no tengan marcada la carga de trabajo o estén muy desgastadas por el uso, cortadas, etc.

- Ahorcar siempre las cargas si no se usa balancín, y en particular con cable de acero y chapas curvas.

- Las eslingas tendrán una etiqueta de identificación de carga máxima permitida.

- Eliminar las eslingas si se observan deterioros importantes tales como cortes, dobleces o desgarros.

7.7. Cubilote de hormigonado

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel de los operarios al ser empujados por el cubilote.

- Caídas del cubilote sobre los operarios.

- Choques y Golpes con el cubilote durante su manejo.

- Proyección de hormigón durante las operaciones de carga y descarga del cubilote.

- Aplastamientos o aplastamientos durante las operaciones de apertura para su descarga.

- Sobreesfuerzos por posturas forzadas o movimiento del cubilote.

- Caída de carga.

Medidas preventivas

- Orden y limpieza en el tajo.

- No se sobrecargará el cubilote por encima de la carga máxima admisible. Debe encontrarse siempre visible el nivel de llenado equivalente al peso máximo del cubilote.

- Se prohíbe la permanencia bajo el cubilote suspendido.

- El gruista deberá avisar cuando obligatoriamente deba atravesar zonas donde se estén realizando trabajos durante los desplazamientos de la carga.

- Los cubos se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas para evitar el riesgo de caída por empuje por penduleo de la carga.

- Durante las maniobras de apertura del cubilote nunca se enrollará la cuerda de accionamiento alrededor de la muñeca.

- Prever el ascenso rápido que sufrirá el cubilote cuando pierda peso por la descarga y mantener las distancias de seguridad adecuadas.

- Una vez sobre el punto de descarga se recomienda seguir las siguientes instrucciones:

    - Para evitar los riesgos por penduleo del cubilote, detener el mismo sobre el punto de descarga a una altura aproximada de 3 m.

- Avisar acústicamente de la llegada del cubilote para que los operarios se puedan cerciorar de encontrarse fuera de la zona de batido de las cargas.
- Controlar el penduleo del cubilote con ayuda de control seguro de cargas.
- Llevar a cabo las maniobras de aproximamiento a la zona de descarga.
- Proceder a la apertura y descarga del material.

Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo reflectante de alta visibilidad.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera y suela antideslizante.
- Gafas de seguridad antipartículas.
- Guantes de seguridad.

7.8. Contenedor de escombros

Riesgos

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: contenedor durante las operaciones de carga y descarga, principalmente.
- Caída de objetos desprendidos: debido principalmente a materiales.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles, durante las operaciones de carga y descarga del contenedor principalmente.
- Sobreesfuerzos: Empuje o arrastre por fuerza humana.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: durante las operaciones de carga y descarga del contenedor, trampilla principalmente.

Medidas preventivas

- Se controlarán los movimientos del contenedor durante las operaciones de carga y descarga al camión de transporte a vertedero.

- Se subirá y bajará del camión por los lugares establecidos para este fin.

- No se saltará nunca desde la plataforma de transporte al suelo.

- Se subirá a la plataforma solamente si es necesario para soltar las mordazas de inmovilización del contenedor.

- Los operarios se colocarán en lugar seguro durante la carga y descarga y ubicación del contenedor de escombros.

- Las maniobras de situación del contenedor en el lugar adecuado para su función se suelen realizar por empuje humano directo del contenedor sujeto al riesgo de sobreesfuerzo, para evitarlo instale un tráctel amarrado por un extremo a un punto fuerte y por el otro al contenedor y muévalo por este procedimiento o se aplicará medida equivalente segura.

- Para cargar el contenedor siempre se hará enrasando la carga y se cubrirá con una lona contra los vertidos accidentales de la carga.

- Si el llenado del contenedor se hace con carretilla manual, la plataforma para el acceso hasta la zona superior, será al menos de 60 cm. Siendo recomendable que sea de 90, para evitar la caída de los trabajadores o la carretilla cuando se realiza el vuelco de la misma sobre el contenedor.

Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo reflectante de alta visibilidad.

- Casco de seguridad.

- Botas de seguridad con puntera y suela antideslizante.

- Gafas de seguridad antipartículas.

- Guantes de seguridad.

- Faja contraesfuerzos.

8. Formación

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cada trabajador recibirá una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto al inicio de las obras como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o en los equipos de trabajo.

La formación estará centrada en los puestos y métodos de trabajo y en los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear. Dicha formación deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos, y repetirse periódicamente si fuera necesario.

La formación deberá contener como mínimo las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.

- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

- Cualquier otra información de utilidad preventiva.

La información debe ser comprensible para los trabajadores a los que va dirigida e incluir o presentarse en forma de folletos informativos cuando sea necesario por su volumen o complejidad o por la utilización poco frecuente del equipo.

La documentación informativa facilitada por el fabricante estará a disposición de los trabajadores.

Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.

Deberán recibir una formación específica adecuada los trabajadores que utilicen equipos de trabajo que requieran un particular conocimiento. Asimismo, el empresario adoptará las medidas necesarias para que la utilización de dichos equipos quede reservada a los trabajadores designados para ello.

9. Medicina preventiva y primeros auxilios

Será responsabilidad del Contratista garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación. Para ello se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de manera que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Botiquines

Se dispondrá de uno o varios botiquines de obra con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente. Éstos estarán debidamente señalizados y serán fácilmente accesibles en todas las ubicaciones de la obra. Contendrán como mínimo el siguiente material:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96º.
- Tintura de yodo, mercurocromo o similar.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Tiritas.
- Analgésicos.
- Colirio.
- Bolsas de goma para agua y hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Agujas para inyecciones, desechables.

- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.
- Gomas para torniquetes.

Todos los botiquines se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo consumido. Estarán debidamente señalizados y serán de fácil acceso.

Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Los centros de asistencia sanitaria más próximos son:

- HOSPITAL COSTA DEL SOL: Carretera Nacional 340, km 187, Marbella (Málaga).
- CONSULTORIO DE SALUD BENAHAVÍS: Av. Andalucía, s/n, Benahavís (Málaga).

Se deberá disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia, los cuales son:

- EMERGENCIAS: 112
- BOMBEROS: 080
- AMBULANCIA: 061
- URGENCIAS MÉDICAS: 951 031 437 / 902 505 061
- CONSULTORIO LA CAMPANA (NUEVA ANDALUCÍA): 951 03 14 37
- HOSPITAL COSTA DEL SOL: 951 976 664

- POLICÍA NACIONAL: 091
- POLICÍA LOCAL DE MARBELLA: 092 / 952 899 900
- GUARDIA CIVIL DE MARBELLA: 952 770 344
- PROTECCIÓN CIVIL DE MARBELLA: 952 775 195
- POLICÍA LOCAL DE MÁLAGA: 092 / 952 126 500
- GUARDIA CIVIL DE MÁLAGA: 062
- PROTECCIÓN CIVIL DE MÁLAGA: 959 214 733

El itinerario para acceder en el menor plazo posible al Centro asistencial será conocido por todo el personal presente en la obra y también estará colocado en lugar visible junto con los teléfonos de emergencias (ver planos).

Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en esta obra deberá pasar un reconocimiento médico previo de aptitud y prevención de enfermedades laborales, y se repetirá cada 12 meses. Se vigilará especialmente los puestos que requieran condiciones físicas más exigentes.

Los reconocimientos médicos se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

10. Prevención de riesgos de daños a terceros

- Se prohibirá el paso a toda persona ajena a la obra excepto en los trayectos obligados de cruce.
- Las partes de obra acabadas y no vigiladas deberán contar con los pretiles y vallas protectoras.
- Si algún camino o zona pudiera ser afectado por proyecciones de piedras en posibles voladuras, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.
- Cuando se realicen manipulaciones con detonadores todas las emisoras, aún de poca potencia, se mantendrán apagadas.

- Los puntos de incorporación del tráfico de transporte a las carreteras de la zona se indicarán adecuadamente con las señales y medidas de tráfico pertinentes, así como avisos de peligro. En los tramos de las vías utilizadas que lo requieran, se acondicionarán, en lugares adecuados, sobreanchos de calzada a fin de permitir el cruce alternativo de los vehículos de transporte que transiten por ellas.

11. Documentos incluidos en el presente Estudio de Seguridad y Salud

El presente Estudio de Seguridad y Salud para las obras contenidas en el **"***Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)*", incluye todos los documentos preceptivos señalados en el Artículo 5º del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:

- MEMORIA DESCRIPTIVA de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar en estas obras, e identificación de riesgos laborales y especificación de medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES en el que se tienen en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas de las obras, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos. Incluye asimismo la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotada la obra, en función del número previsto de trabajadores que van a utilizarlos.

- PLANOS en los que se desarrollan las medidas preventivas definidas en la Memoria.

- MEDICIONES de todas las unidades y elementos de seguridad y salud proyectados.

- PRESUPUESTO que cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud.

12. Presupuesto de Seguridad y Salud

El Presupuesto de Seguridad y Salud resultante para todo el conjunto de medidas preventivas establecidas en el presente Estudio, asciende a la cantidad de **TREINTA**

Y OCHO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS (38.977,04 €).

Este importe se recoge íntegramente como capítulo independiente en el Presupuesto de Ejecución Material de las obras.

13. Conclusión

Mediante el presente Estudio se cumple con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Málaga, mayo de 2020

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD
AUTOR DEL ESTUDIO

José Siles Camacho

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

José Antonio Remesal Guijarro

DOCUMENTO Nº 2

PLANOS

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

ÍNDICE

PLANO Nº 1.- BALIZAMIENTO

PLANO Nº 2.- SEÑALIZACIÓN

PLANO Nº 3.- SEÑALIZACIÓN

PLANO Nº 4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

PLANO Nº 5.- ENTIBACIONES

PLANO Nº 6.- PROTECCIÓN EN ZANJAS

PLANO Nº 7.- PROTECCIONES COLECTIVAS

PLANO Nº 8.- ANCLAJES

PLANO Nº 9.- BARANDILLAS Y ANDAMIOS

PLANO Nº 10.- PROTECCIONES COLECTIVAS

PLANO Nº 11.- PROTECCIONES COLECTIVAS

PLANO Nº 12.- PROTECCIONES COLECTIVAS

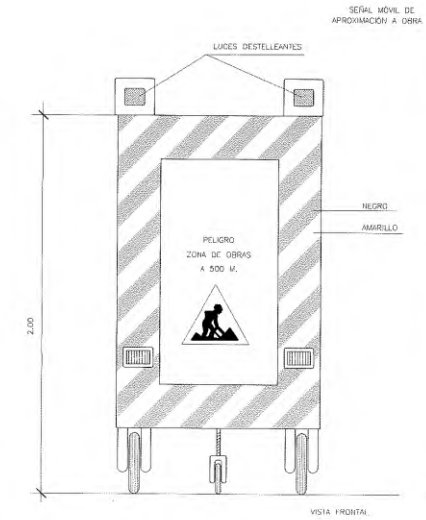
PLANO Nº 13.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

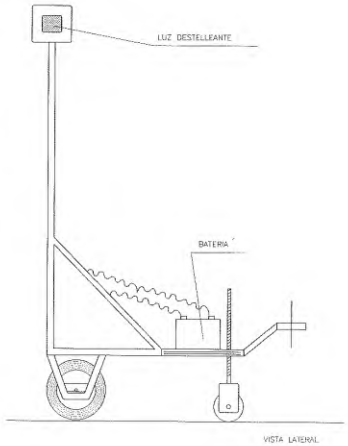
PLANO Nº 14.- MÓDULOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

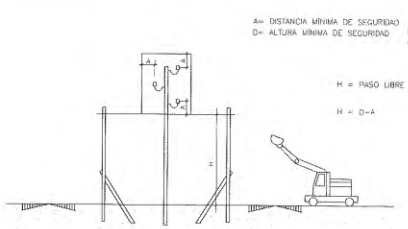
PLANO Nº 15.- UBICACIÓN MÓDULOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

PLANO Nº 16.- ITINERARIO A HOSPITAL COSTA DEL SOL

PLANO Nº 17.- ITINERARIO A CENTRO DE SALUD LA CAMPAÑA (NUEVA ANDALUCÍA)

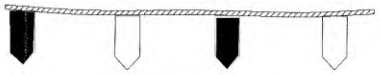






CINTA BALIZAMIENTO
DE PLÁSTICO

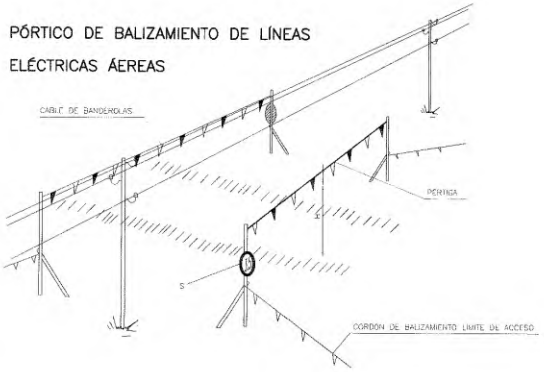
CONO BALIZAMIENTO



CORDÓN BALIZAMIENTO

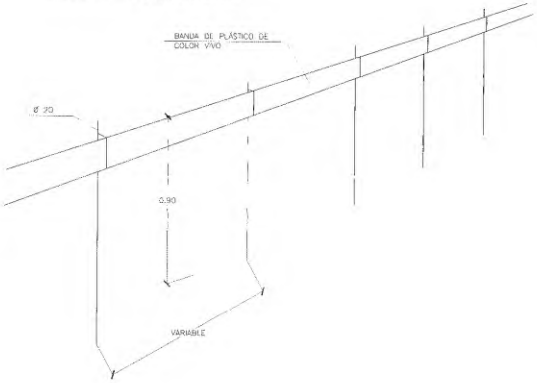
PANEL DIRECCIONAL

PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS
ELÉCTRICAS ÁEREAS



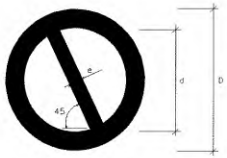
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE CALIBRE DE OBRA



Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible **DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA** DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)**	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	**BALIZAMIENTO**	**MAYO 2020** **PLANO Nº 1**

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICIÓN.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

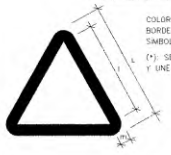
DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁ
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAF POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCIÓN PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCIÓN PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCIÓN PELIGRO DE INTOXICACIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACIÓN	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACIÓN 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO.



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

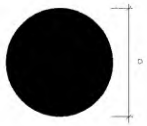
(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	B-3-12
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MÁQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACIÓN



DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACIÓN EN GENERAL	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACIÓN	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

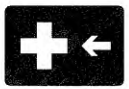
SEÑAL	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACIÓN OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURÓN DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCIÓN	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLÓN DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURÓN DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)**	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	**SEÑALIZACIÓN**	**MAYO 2020** **PLANO Nº 2**

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.

COLOR DE FONDO: VERDE
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO

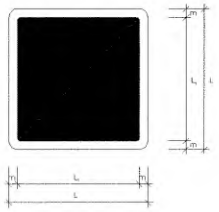
(*). SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3) 
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACIÓN GENERAL DE DIRECCIÓN HACIA...	LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRÁFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCIÓN

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AÚN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE ESTINCIÓN.



COLOR DE FONDO: VERDE
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE: BLANCO

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRÁFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

DIMENSIONES EN mm		
L	L_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
HAYA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION

1 LEVANTAR LA CARGA

2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA

3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE

4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE

5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

6 BAJAR LA CARGA

7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE

8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA

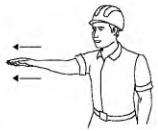
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE

10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA

11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO

12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA

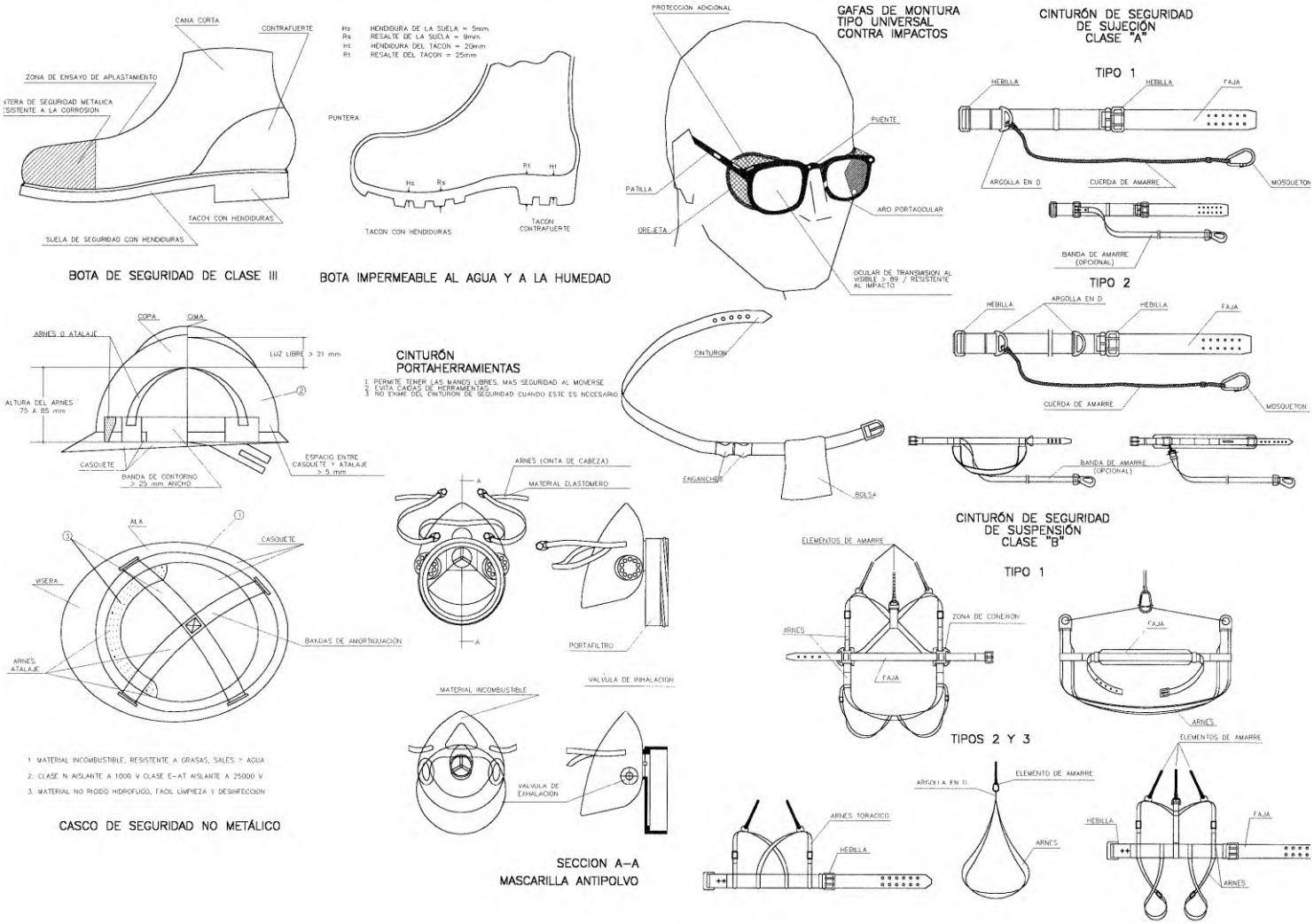
13 SACAR PLUMA



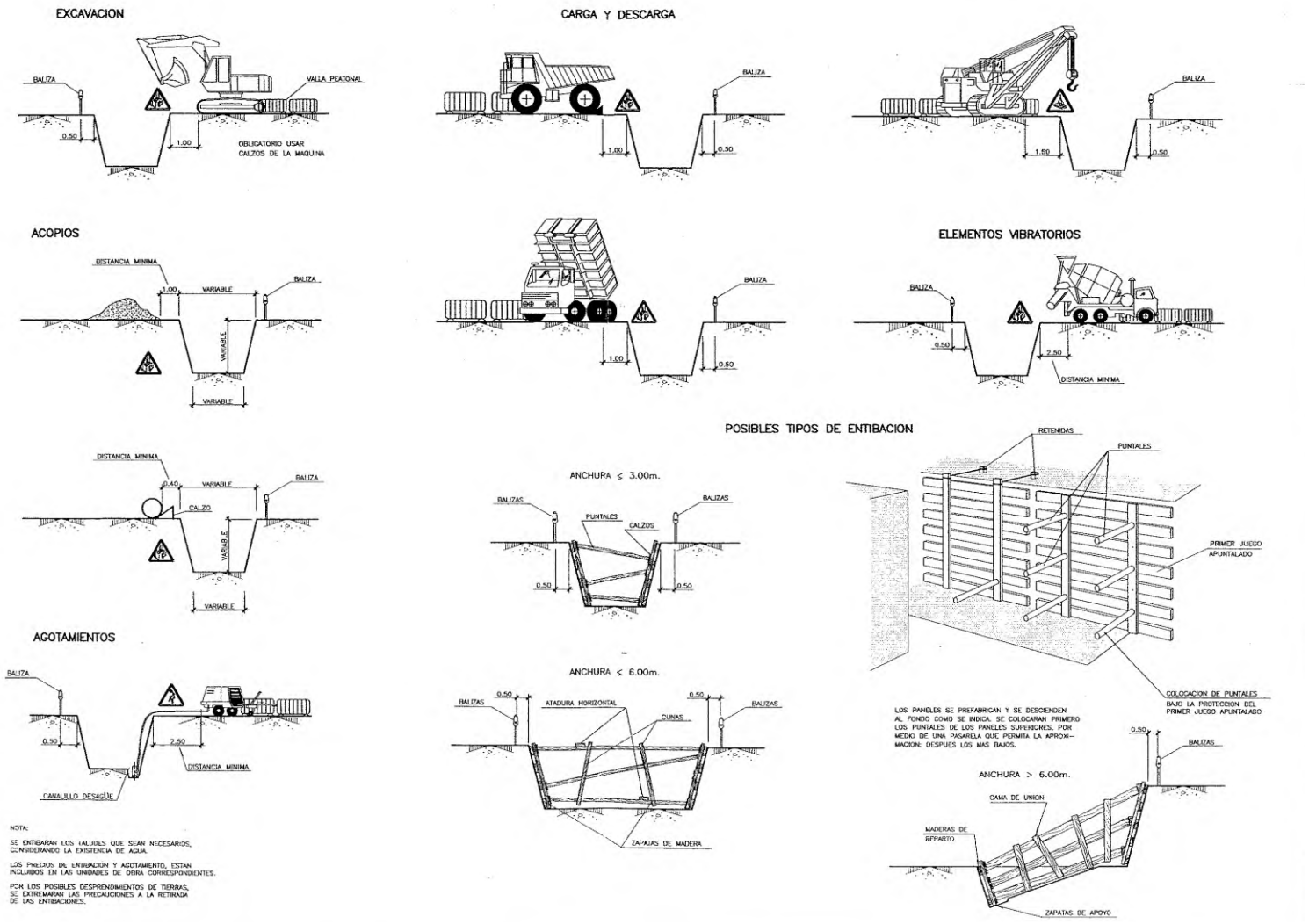
14 METER PLUMA

15 PARAR

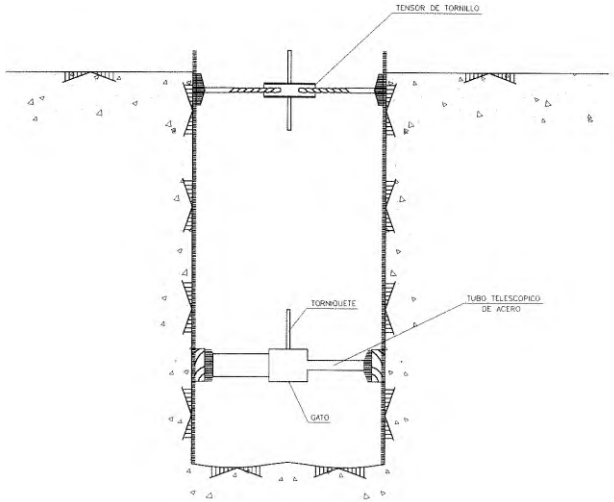
Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	SEÑALIZACIÓN	MAYO 2020 PLANO Nº 3

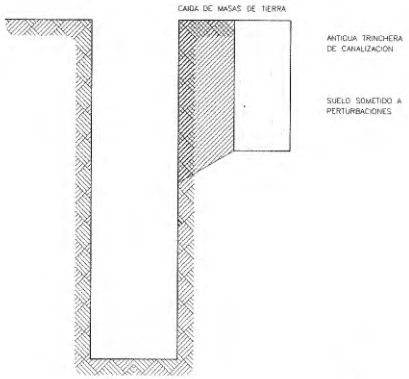


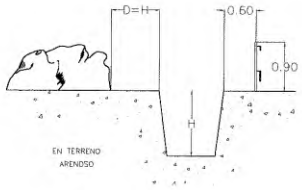
Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible **DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA** DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)**	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	**MAYO 2020** **PLANO Nº 4**

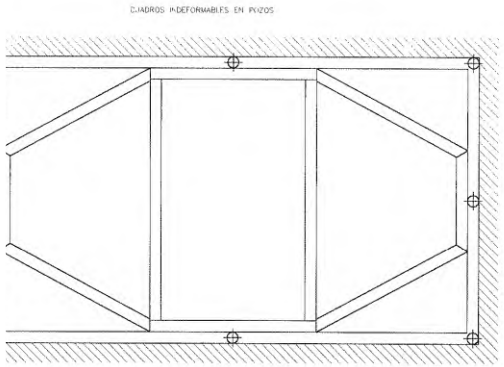


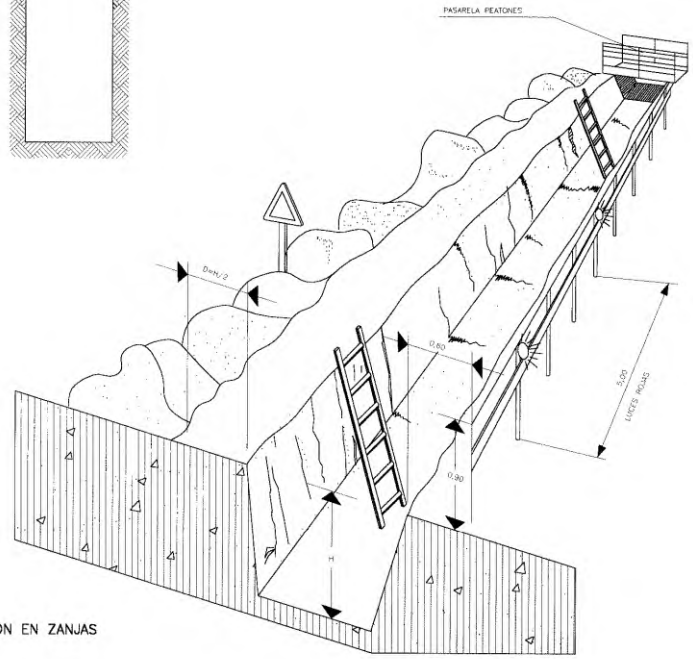
Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible **DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA** DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)**	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	**ENTIBACIONES**	**MAYO 2020** **PLANO Nº 5**





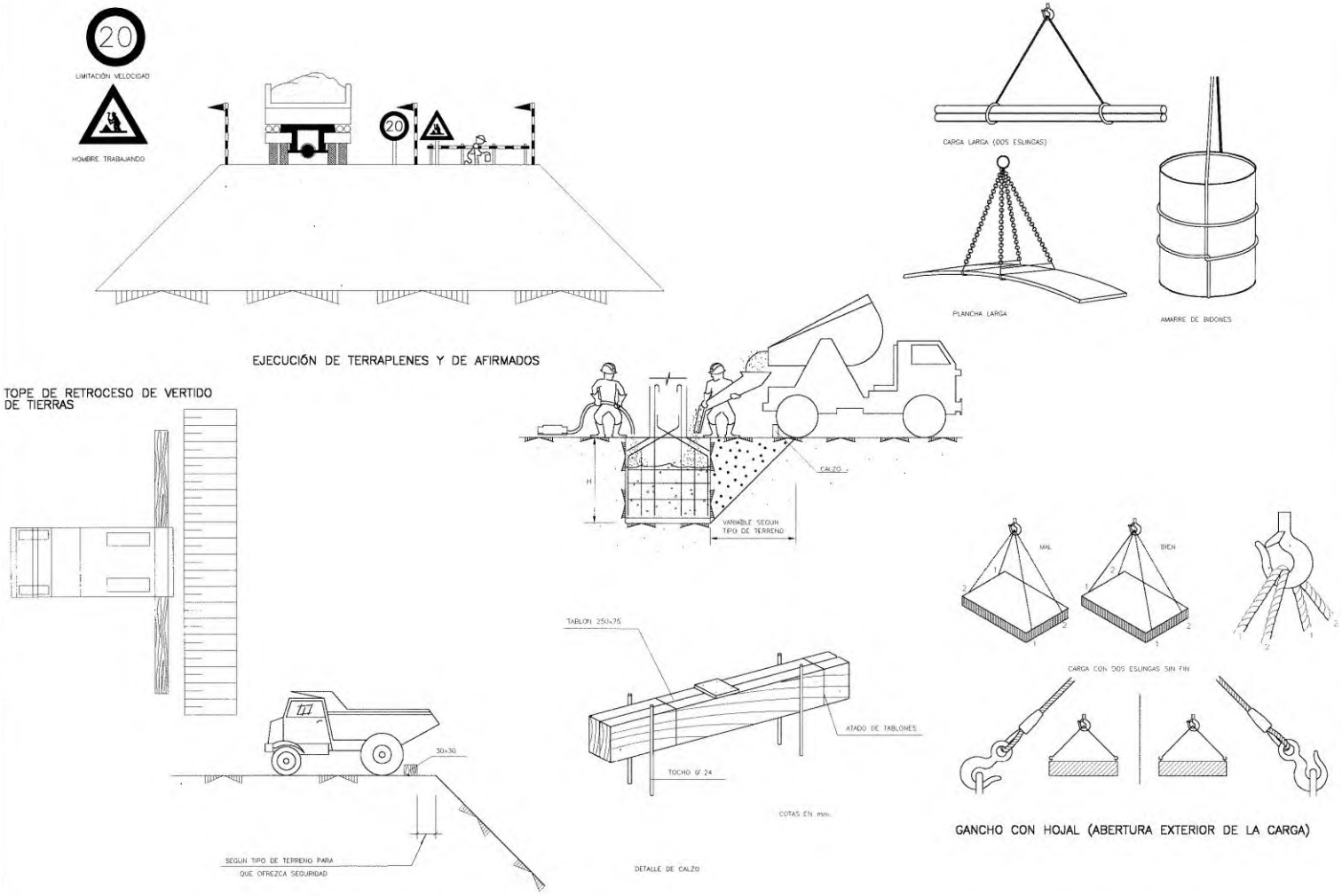




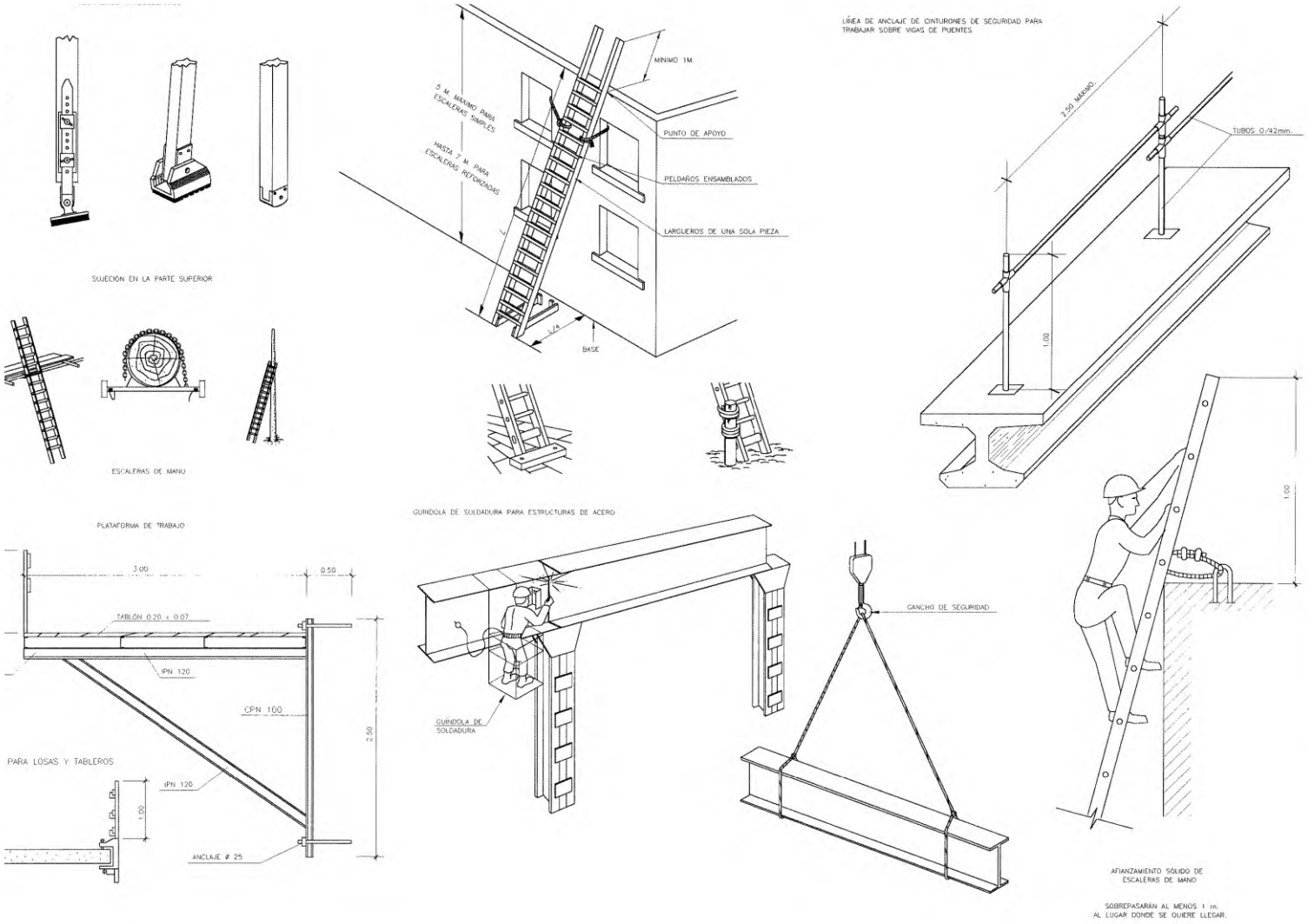


PROTECCION EN ZANJAS

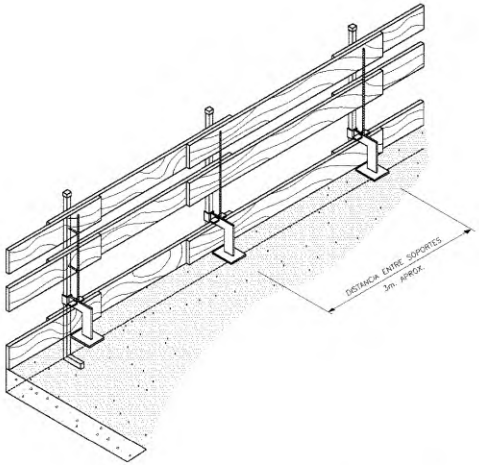
Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)**	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	**PROTECCIÓN DE ZANJAS**	**MAYO 2020** **PLANO Nº 6**

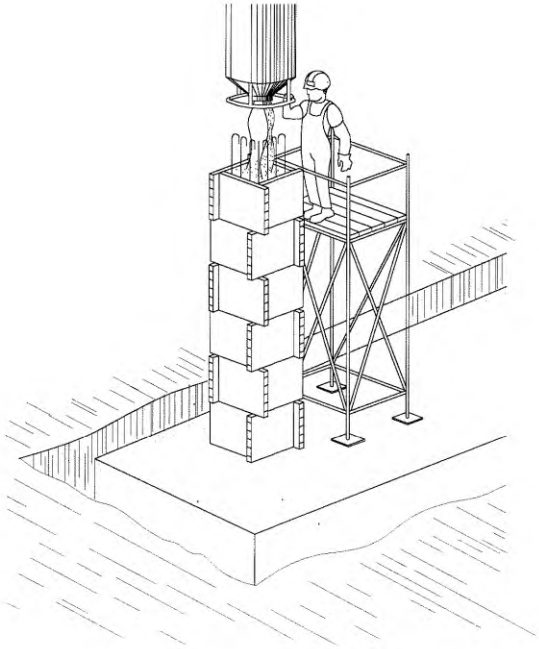


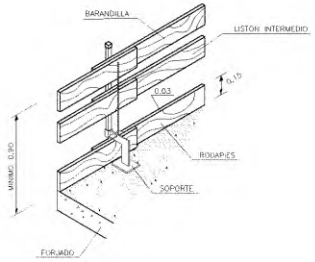
Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)**	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	**PROTECCIONES COLECTIVAS**	**MAYO 2020** **PLANO Nº 7**

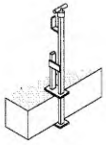


Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible **DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA** DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)**	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	**ANCLAJES**	**MAYO 2020** **PLANO Nº 8**

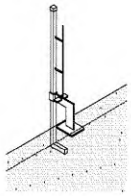






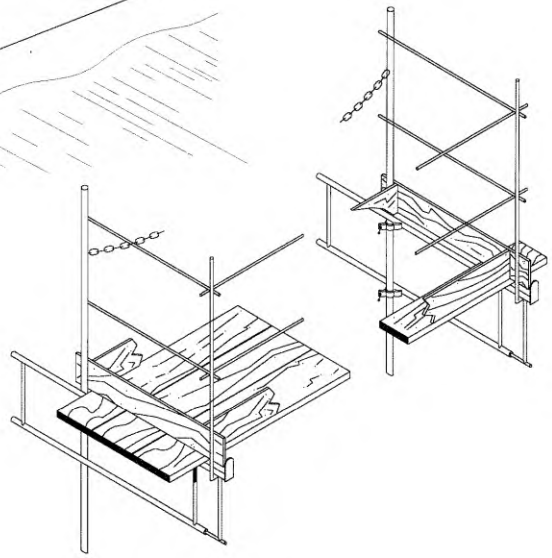


CON HUSILLO

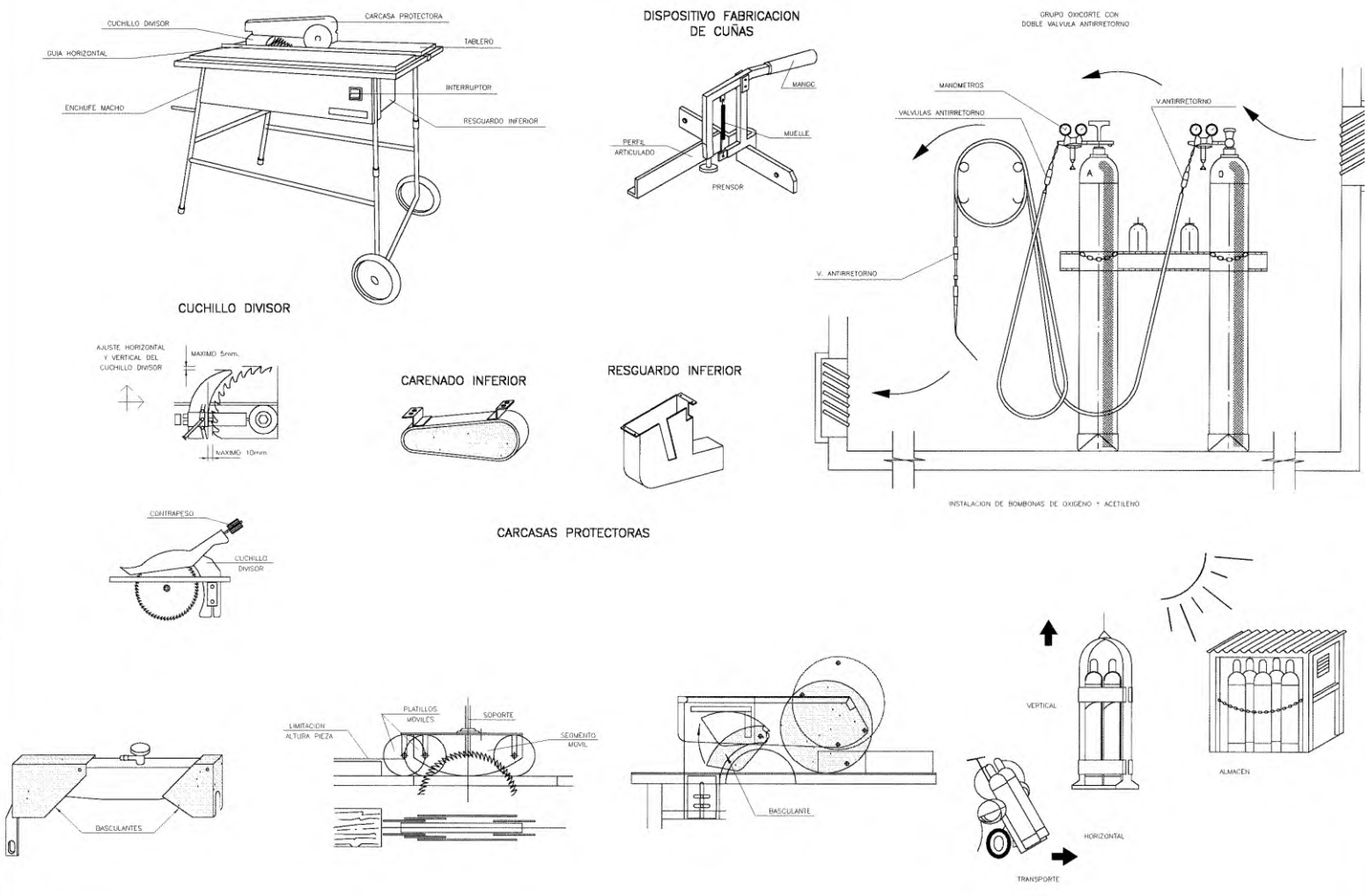


CON CUÑA

LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA
Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.

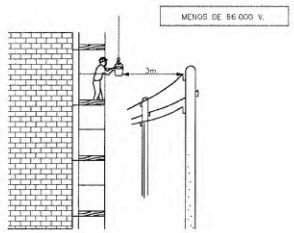


Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible **DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA** DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)**	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	**BARANDILLAS Y ANDAMIOS**	**MAYO 2020** **PLANO Nº 9**

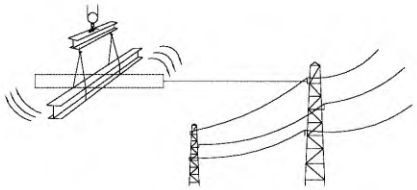


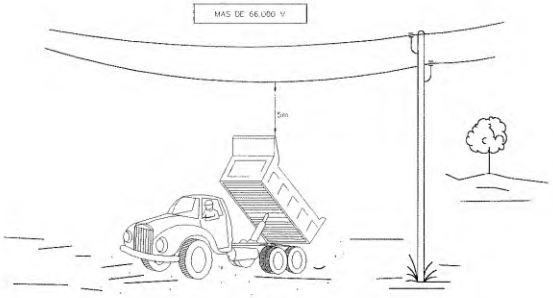
Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible **DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA** DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)**	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	**PROTECCIONES COLECTIVAS**	**MAYO 2020** **PLANO Nº 10**

DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LINEAS AÉREAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION.

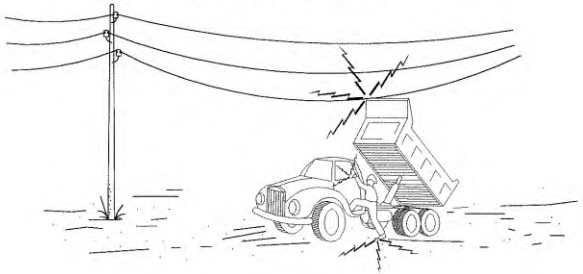


SIEMPRE TENER EN CUENTA LA SITUACION MAS DESFAVORABLE.

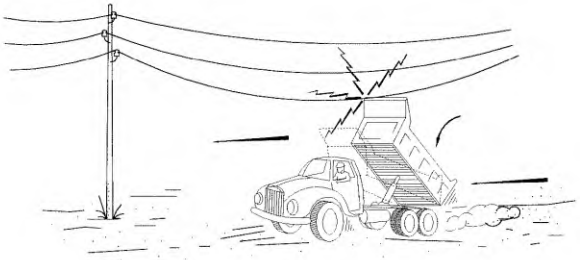




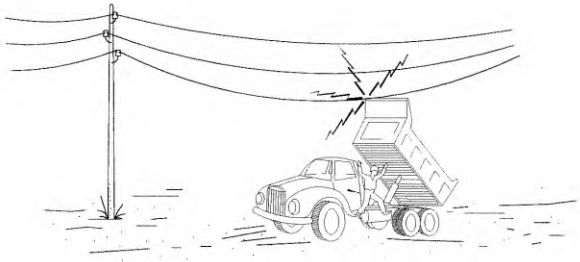
ATENCION AL BASCULANTE



1- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.

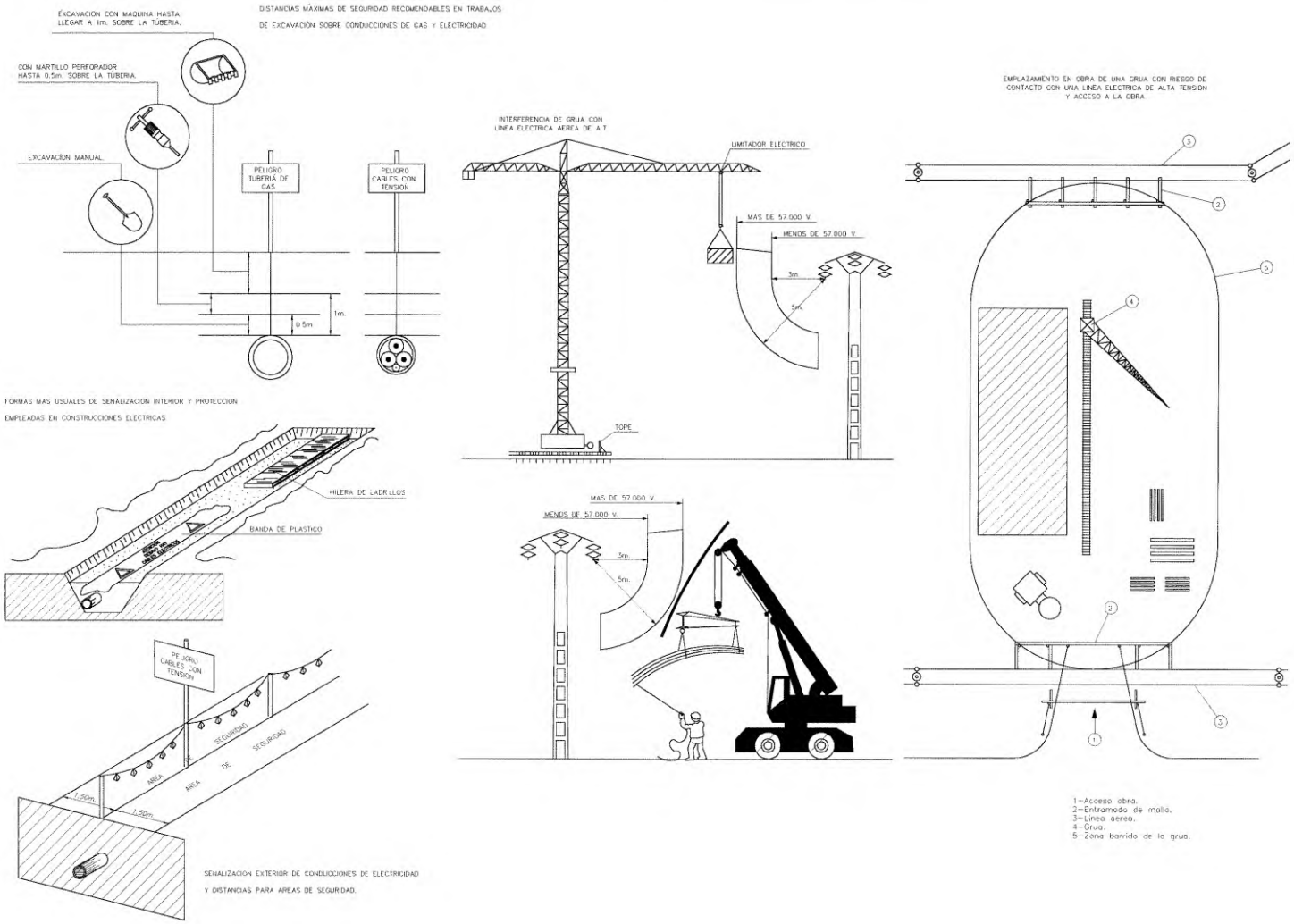


2- SI CONTACTA, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLA Y ALEJARSE.



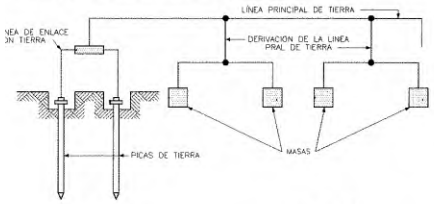
3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.

Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	PROTECCIONES COLECTIVAS	MAYO 2020 PLANO Nº 11

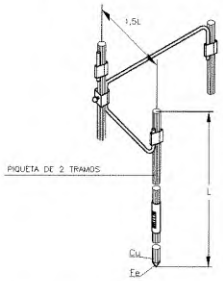


Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible **DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA** DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)**	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	**PROTECCIONES COLECTIVAS**	**MAYO 2020** **PLANO Nº 12**

ESQUEMA DE CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA.



ELECTRODOS EN PARALELO



CUANDO EL SUBSUELO NO PUEDE SER PENETRADO O PRESENTA UNA RESISTIVIDAD SUPERIOR A LA SUPERFICIAL, SE PUEDE DISMINUIR LA RESISTENCIA CLAVANDO DOS O MAS PICAS EN PARALELO.

- 2 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 60% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
- 3 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 45% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
- 4 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 33% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

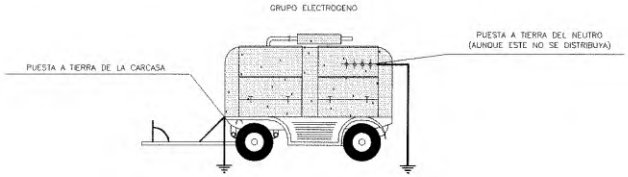
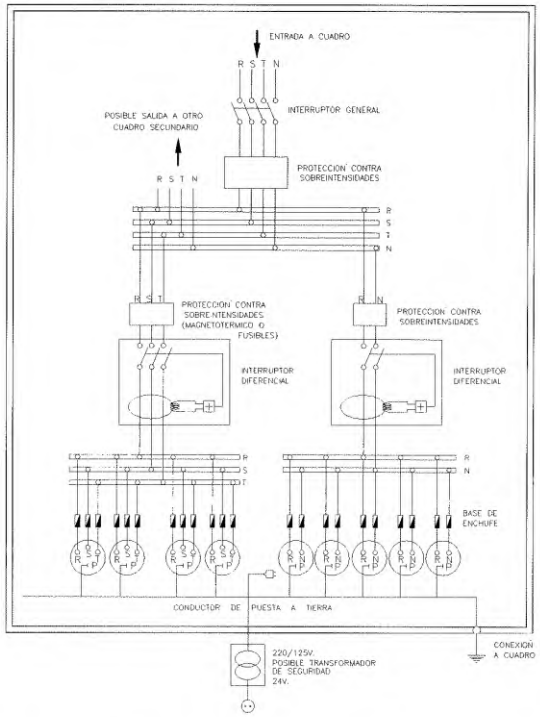


TABLA 2

NATURALEZA DE TERRENO	RESISTIVIDAD EN OHM-M
TERRENOS PANTANOSOS	DE ALGUNAS UNIDADES A 30
LIMO	20 A 100
HUMUS	10 A 150
TURBA HUMEDA	5 A 100
ARCILLA PLASTICA	50
MARGAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARGAS DEL JURASICO	30 A 40
ARENA ARCILLOSA	50 A 500
ARENA SILICEA	200 A 3000
SUELO PEDREGOSO CUBIERTO DE CESPED	300 A 500
SUELO PEDREGOSO DESNUDO	1500 A 3000
CALIZAS BLANDAS	100 A 300
CALIZAS COMPACTAS	1000 A 5000
CALIZAS AGRIETADAS	500 A 1000
PIZARRAS	50 A 300
ROCAS DE MICA Y CUARZO	800
GRANITOS Y GRES PROCEDENTES DE ALTERACION	1500 A 10000
GRANITOS Y GRES MUY ALTERADOS	100 A 600

CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACIÓN



NOTA - LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARA RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA (I <300mA)

ELECTRODOS

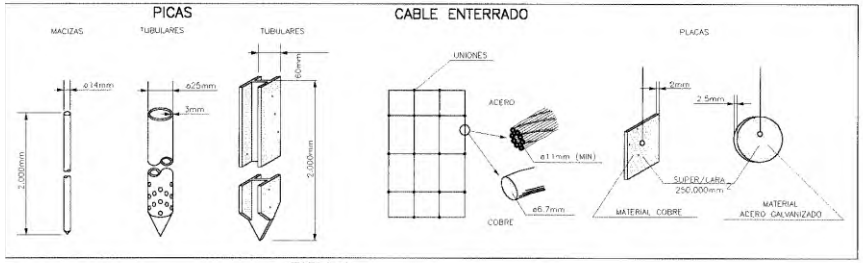


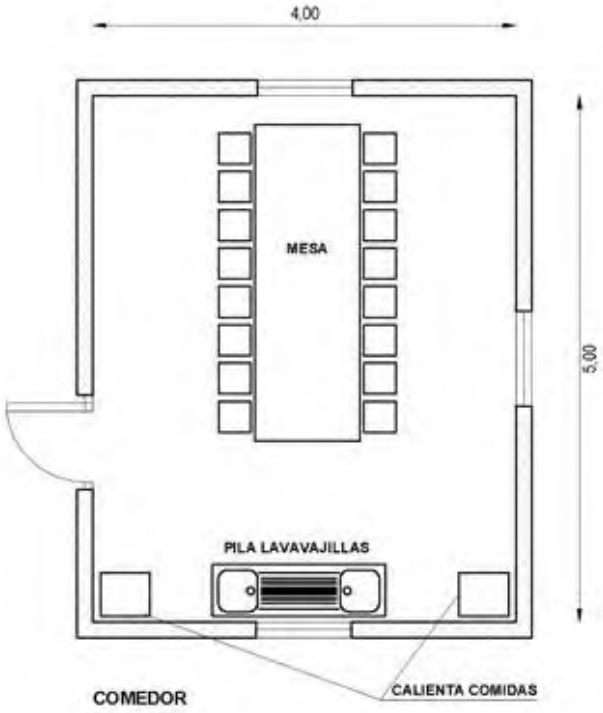
TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN OHM
PLACA ENTERRADA	$R=0,8\frac{O}{P}$
PICA VERTICAL	$R=\frac{O}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{2O}{L}$

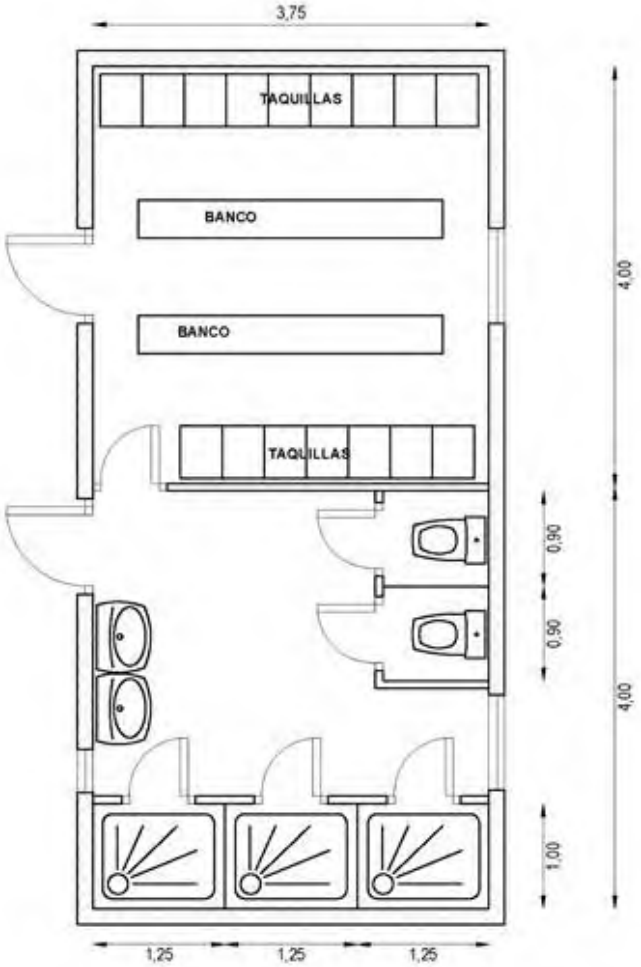
O, RESISTIVIDAD DEL TERRENO (OHM-M)
P, PERIMETRO DE LA PLACA (m)
L, LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A: 24v. PARA LOCALES CONDUCTORES, 50v. PARA LOCALES AISLANTES.

Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	MAYO 2020 PLANO Nº 13



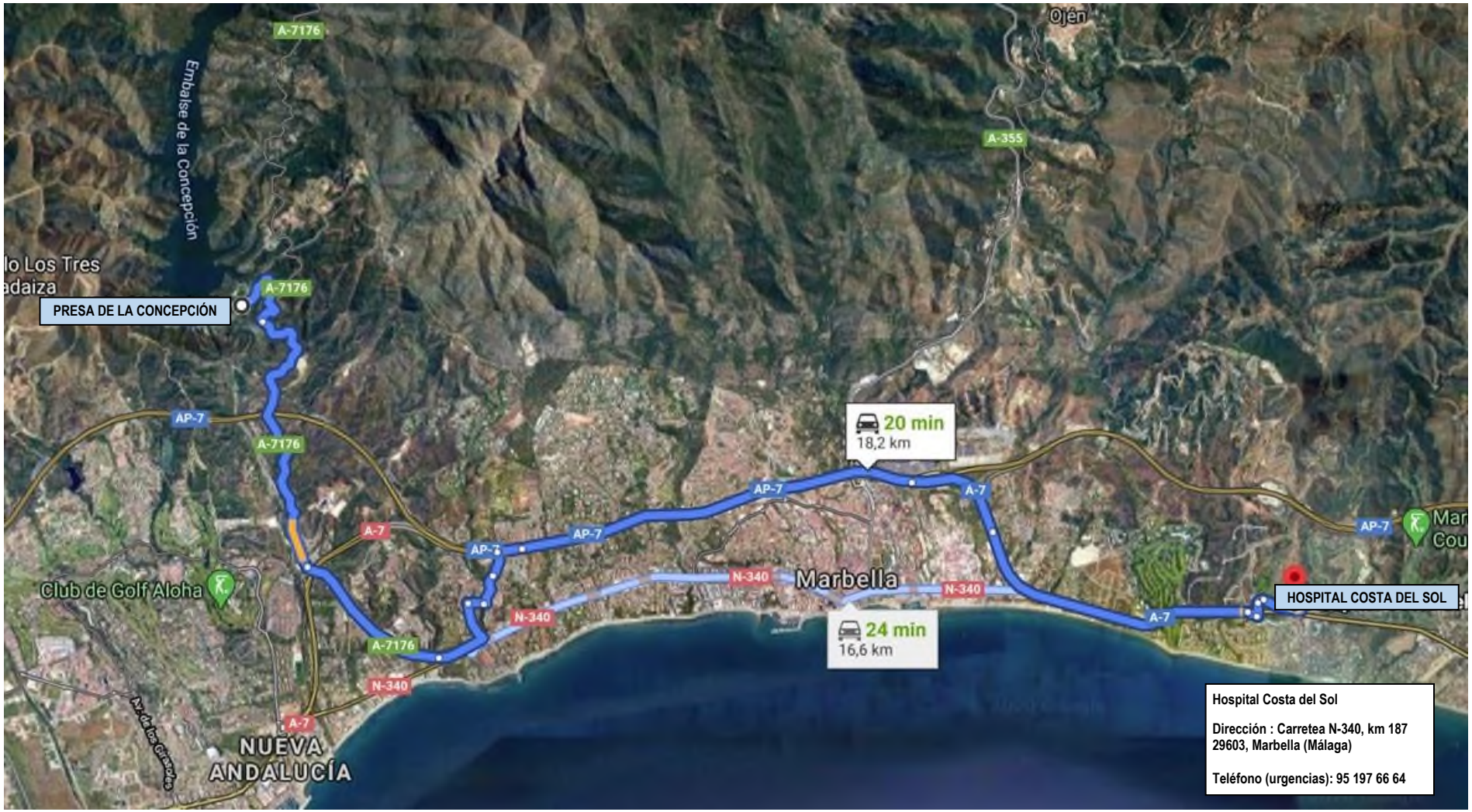
COMEDOR



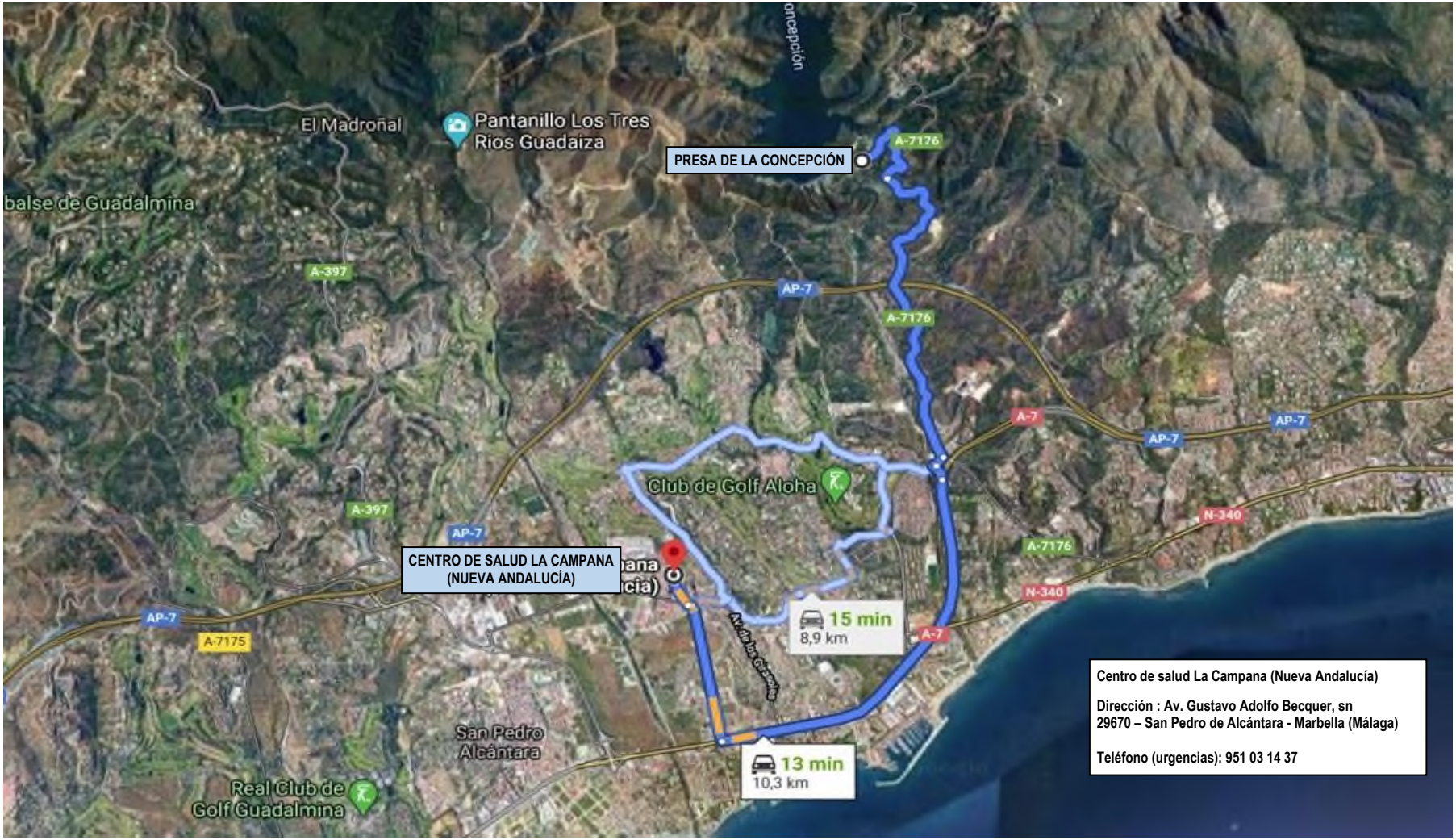
VESTUARIO Y ASEOS

Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	MÓDULOS DE HIGIENE Y BIENESTAR	MAYO 2020 PLANO Nº 14

Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)**	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	**UBICACIÓN MÓDULOS DE HIGIENE Y BIENESTAR**	**MAYO 2020** **PLANO Nº 15**



Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	ITENERARIO A HOSPITAL COSTA DEL SOL	MAYO 2020 PLANO Nº 16



Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MALAGA)	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	ITINERARIO A CENTRO DE SALUD LA CAMPAÑA (NUEVA ANDALUCÍA)	MAYO 2020 PLANO Nº 17

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. Legislación básica vigente en materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción 1

2. Condiciones de los medios de protección 5

2.1. Protecciones individuales 5

2.2. Protecciones colectivas 7

2.3. Paneles de señalización 10

3. Condiciones de los equipos de trabajo 14

4. Servicios de prevención 18

4.1. Coordinador en materia de Seguridad y Salud 18

4.2. Servicio Médico 19

4.3. Primeros auxilios y Plan de Evacuación 19

5. Delegados de prevención y Comité de Seguridad y Salud 20

6. Instalaciones médicas 20

7. Instalaciones de higiene y bienestar 20

7.1. Comedor 21

7.2. Vestuario 21

7.3. Servicios 22

8. Plan de Seguridad y Salud 22

9. Obligaciones del contratista y subcontratistas 23

10. Obligaciones de los trabajadores autónomos 25

11. Libro de Incidencias 26

1. Legislación básica vigente en materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en los siguientes documentos y cuanta legislación complementaria a ésta se halle vigente en el momento de realizar las obras:

- R.D. 2001/1983 sobre regulación de jornadas de trabajo especiales y descansos.

- R.D. 1561/1995 de 21 de septiembre sobre jornadas especiales de trabajo.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluye Pantallas de Visualización de Datos (PVD).

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.

- 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.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 25/10/97). Modificado por el RD 604/2006, de 19 de mayo; por el RD 1109/2007, de 24 de agosto; y por el RD 337/2010, de 19 de marzo.

- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, de modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (I.T.C.) BT 01 a BT 52.

- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

- 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.

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura, (normativa específica para andamios, escaleras de mano y técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas).

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (modificada por el RD 337/2010, de 19 de marzo).

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (modificado por RD 337/2010, de 19 de marzo).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.

- Resto de Disposiciones Técnicas Ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud en el trabajo.

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

- Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

2. Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1. Protecciones individuales

Todos los equipos de protección individual (EPI) se ajustarán a lo establecido en las disposiciones contenidas en los siguientes documentos y cuanta legislación complementaria a ésta se halle vigente en el momento de realizar las obras:

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, y modificado por el Real Decreto 159/1995 la Orden de 20 de febrero de 1997.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por parte de los trabajadores y mantenimiento de los equipos de protección individual.

- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las siguientes condiciones generales:

- Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

- Tendrán la marca "CE". Si ésta no existiera en el mercado para un determinado equipo, se autorizará el uso de aquel que esté en posesión de una homologación de cualquiera de los Estados miembros de la Unión Europea.

- Proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:

  a) Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.

  b) Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas, y el estado de salud del trabajador.

  c) Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.

- Todo equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado.

- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

- La empresa está obligada a garantizar un adecuado mantenimiento de los equipos de protección individual y del control efectivo de su uso, así como a difundir entre los trabajadores las condiciones de utilización de los mismos.

- La empresa está obligada a mantener en almacén una reserva de estos equipos de protección de forma que quede garantizado el suministro a todo el personal sin que se pueda producir, razonablemente, carencia de ellos.

- Por su parte, el trabajador deberá respetar las instrucciones de uso; estará obligado a indicar cualquier tipo de anomalía o defecto que observe en los mismos y que pueda entrañar una pérdida de eficacia protectora.

- La protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas.

- Se considerará imprescindible el uso de los equipos de protección individual indicados en la Memoria de este Estudio, establecidos conforme a lo requerido en el Anexo III del Real Decreto 773/1997 para las obras de construcción.

2.2. Protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

Señales normalizadas de seguridad

Se colocarán en todos los lugares de la obra, o de sus accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de usar determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad. Serán señales normalizadas, de acuerdo con el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

Señales normalizadas de tráfico

Se colocarán en todos los lugares de la obra, o de sus accesos y entorno, donde la circulación de vehículos y/o peatones las hagan precisas, de acuerdo con el Código de la Circulación y Norma 8.3. IC.

Cordón de balizamiento

Se colocará en los límites de las zonas de trabajo o de paso en las que exista peligro de caída por desnivel o por caída de objetos, como complemento a la correspondiente protección colectiva.

Maquinaria

Toda la maquinaria empleada cumplirá la legislación vigente y contará al llegar con todos los dispositivos de seguridad y elementos de protección que en ella se señalen.

Plataformas de trabajo

Tendrán como mínimo una plataforma de 60 cm de ancho, y en caso de utilizarse a más de 2 m de altura, contarán con barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Vallas autónomas de limitación y protección

Servirán para impedir el acceso a zonas de riesgo potencial. Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su estabilidad y verticalidad.

Topes de desplazamiento de vehículos

Se dispondrán en los límites de zonas de acopio, vertido o maniobras, para impedir vuelcos. Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Pasillos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa). Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocarse elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

Barandillas

Cuando exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los equipos de trabajo deberán disponer de barandillas o de cualquier otro sistema de protección colectiva que proporcione una seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Redes

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

Lonas

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada seis meses como máximo.

Escaleras de mano

Deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

Deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica (Real Decreto 2177/2004 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura).

2.3. Paneles de señalización

A.- Características intrínsecas

- La forma y colores de estas señales se definen en el punto C de este apartado, en función del tipo de señal de que se trate.

- Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión.

- Podrán variar ligeramente o ser más detallados que los indicados en este apartado, siempre que su significado sea equivalente y no existan diferencias o adaptaciones que impidan percibir claramente su significado.

- Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medio ambientales.

- Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

B.- Requisitos de utilización

- Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible.

- Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

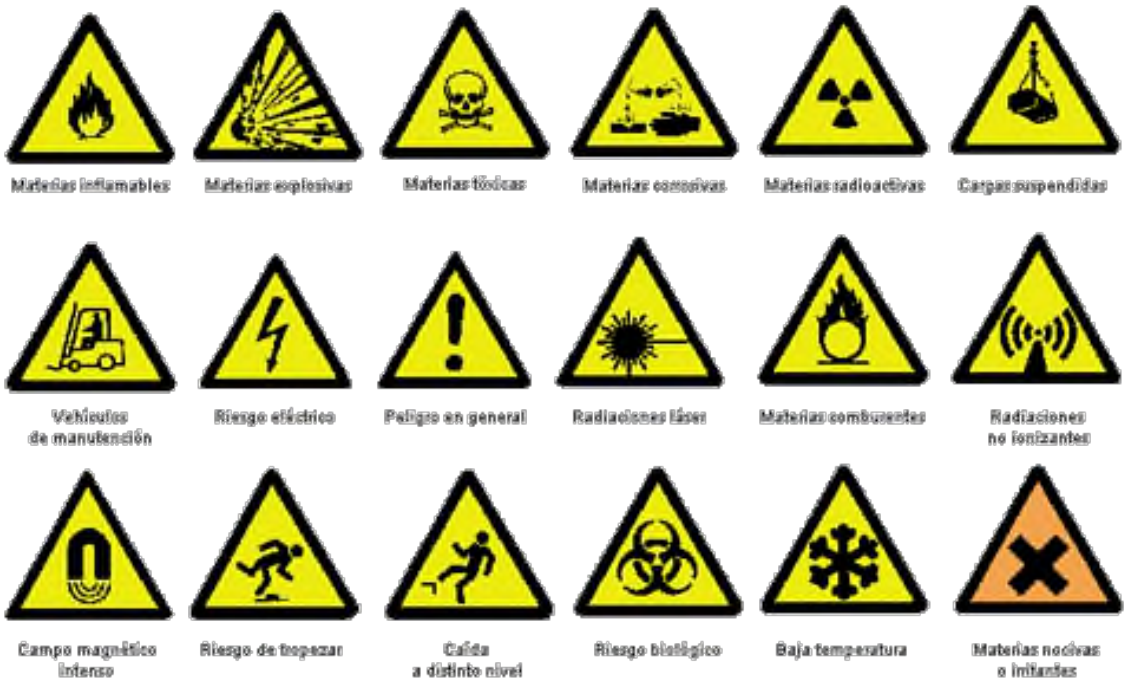
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización, no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

- Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

C.- Tipos de señales

1.- Señales de advertencia de peligro

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal); bordes negros.



Como excepción, el fondo de la señal sobre «materias nocivas o irritantes» será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera.

2.- Señales de prohibición

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal).

3.- Señales de obligación

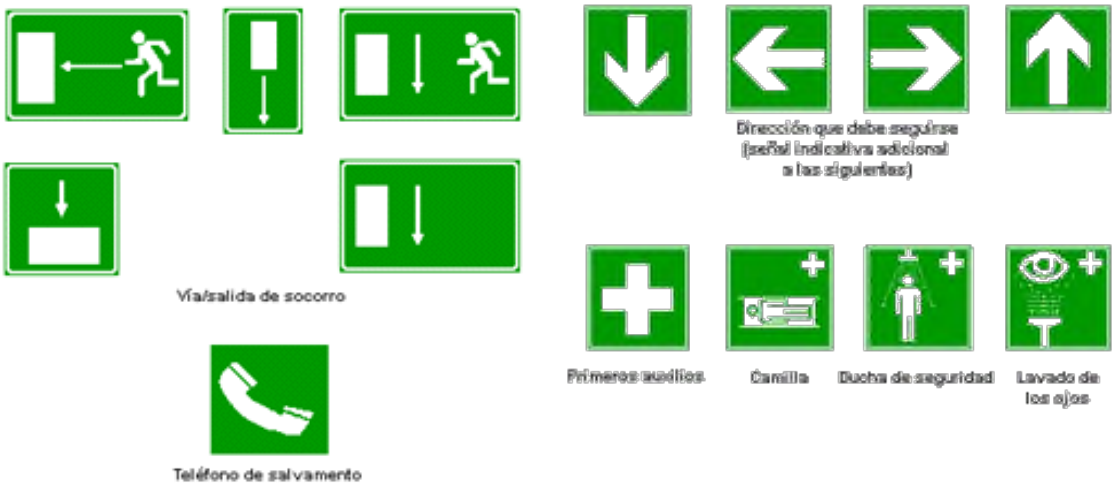
Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).

4.- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).

5.- <u>Señales de salvamento o socorro</u>

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).



Las señales en forma de panel correspondientes a salvamento o socorro de forma cuadrada con una flecha blanca sobre fondo verde, por su carácter de señales indicativas adicionales, no se deben colocar sin el acompañamiento de la correspondiente de "*primeros auxilios*", *"camilla"*, etc., pues ellas solas no indicarían a dónde conduce la dirección que debe seguirse.

La forma y colores de las señales en forma de panel están definidos en el Anexo III del RD 485/1997.

3. Condiciones de los equipos de trabajo

Cumplirán 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 (modificado por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre), y por el Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo. A continuación, se indican las condiciones generales de los equipos de trabajo:

- Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada.

- Los órganos de accionamiento deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, salvo, si fuera necesario, en el caso de determinados órganos de accionamiento, y de forma que su manipulación no pueda ocasionar riesgos adicionales. No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

- Si fuera necesario, el operador del equipo deberá poder cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica o visual. El trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos provocados por la puesta en marcha o la detención del equipo de trabajo.

- Los sistemas de mando deberán ser seguros y elegirse teniendo en cuenta los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas.

- La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.

- Lo mismo ocurrirá para la puesta en marcha tras una parada, sea cual fuere la causa de esta última, y para introducir una modificación importante en las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, velocidad, presión, etc.), salvo si

dicha puesta en marcha o modificación no presentan riesgo alguno para los trabajadores expuestos o son resultantes de la secuencia normal de un ciclo automático.

- Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

- Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar en función de los riesgos existentes, o bien todo el equipo de trabajo o bien una parte del mismo solamente, de forma que dicho equipo quede en situación de seguridad. La orden de parada del equipo de trabajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenida la parada del equipo de trabajo o de sus elementos peligrosos, se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento de que se trate.

- Si fuera necesario en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.

- Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

- Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

- Si fuera necesario para la seguridad o salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estar estabilizados por fijación o por otros medios. Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre ellos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En particular, salvo en el caso de las escaleras de mano y de los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas, cuando exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los equipos de trabajo deberán disponer de barandillas o de cualquier otro sistema de protección colectiva que proporcione una seguridad equivalente. Las barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 centímetros y, cuando sea necesario para impedir el paso o

deslizamiento de los trabajadores o para evitar la caída de objetos, dispondrán, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapié.

- En los casos en que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo de trabajo que pueda afectar significativamente a la seguridad o a la salud de los trabajadores deberán adoptarse las medidas de protección adecuadas.

- Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

- Los resguardos y los dispositivos de protección cumplirán las siguientes especificaciones:

    - Serán de fabricación sólida y resistente.

    - No ocasionarán riesgos suplementarios.

    - No deberá ser fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio.

    - Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.

    - No deberán limitar más de lo imprescindible o necesario la observación del ciclo de trabajo.

    - Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o la sustitución de las herramientas, y para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en el que deba realizarse el trabajo sin desmontar, a ser posible, el resguardo o el dispositivo de protección.

- Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

- Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

- Los dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

- Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía.

- El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste. Los equipos de trabajo que se utilicen en condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas que supongan un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, deberán estar acondicionados para el trabajo en dichos ambientes y disponer, en su caso, de sistemas de protección adecuados, tales como cabinas u otros.

- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste.

- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad. En cualquier caso, las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente.

- Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

- Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura deberán disponer de las protecciones adecuadas para evitar el contacto accidental de los trabajadores con los mismos.

- Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos. Sus mangos o empuñaduras

deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario.

4. Servicios de prevención

4.1. Coordinador en materia de Seguridad y Salud

La obra deberá contar con un técnico competente como Coordinador en materia de Seguridad y Salud, según se establece en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud será un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero de Obras Públicas o Ingeniero Civil y Territorial, designado por el promotor e integrado en la Dirección Facultativa, y cuyas obligaciones durante la ejecución de las obras serán las siguientes, según se establece en el Art. 9 del Real Decreto 1627/1997:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar y estimar la duración requerida de los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen, de manera coherente y responsable, los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de las obras y, en particular, en las siguientes tareas o actividades (Art. 10 del presente Real Decreto):

  a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

  b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

  c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

  d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

h) La adaptación, en función de la evolución de las obras, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

i) La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra, o cerca del lugar de la obra.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones que se introduzcan por el mismo.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

4.2. Servicio Médico

La empresa constructora contará con Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

4.3. Primeros auxilios y Plan de Evacuación

Será responsabilidad del Contratista garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Se dispondrá de uno o varios botiquines de obra con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente. Éstos estarán debidamente señalizados y serán fácilmente accesibles.

Se notificará a todo el personal de la obra la ubicación del material de primeros auxilios existente. En lugar bien visible se dispondrá de una lista con las direcciones y los números de teléfono de los Servicios locales de urgencia, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Todo el personal que entre a trabajar en la obra habrá pasado el preceptivo reconocimiento médico. Se vigilará especialmente los puestos que requieran condiciones físicas más exigentes.

5. Delegados de prevención y Comité de Seguridad y Salud

Los trabajadores podrán designar entre sus representantes a los Delegados de Prevención, según establece el artículo 35 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en los términos que establece la misma. Sus competencias y facultades se recogen en los artículos 36 y 37 de dicha Ley, así como lo previsto en el Artículo 68 del Estatuto de los Trabajadores.

Se constituirá el Comité de Seguridad y Salud cuando el número de trabajadores supere el previsto en el artículo 38 de la citada Ley.

6. Instalaciones médicas

Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas.

Todos los botiquines estarán dotados con el imprescindible material actualizado.

Todos los botiquines se revisarán, al menos, una vez al mes y se repondrá inmediatamente lo consumido.

7. Instalaciones de higiene y bienestar

Las instalaciones provisionales a pie de obra, integradas por comedor, vestuario y servicios, se adaptarán al número previsto de operarios en cada una de las fases de ejecución. Estas instalaciones se ubicarán en las inmediaciones de la obra y estarán, obligatoriamente, equipadas con fosa séptica para la recogida de aguas residuales asimilables a domésticas.

Se instalarán con los criterios establecidos en el Anexo IV del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

7.1. Comedor

Será construido *in situ* o mediante módulos prefabricados, con superficie adecuada al número máximo de trabajadores. El local destinado a comedor dispondrá de:

- Iluminación natural y artificial adecuada a su superficie.
- Ventilación adecuada a su volumen.
- Mesas.
- Asientos.
- Pilas para lavar la vajilla.
- Agua potable.
- Calienta comidas a gas o electricidad.
- Cubos con tapa para depositar los desperdicios.
- Calefacción en invierno.

Para su limpieza y conservación se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

7.2. Vestuario

Se dispondrá de un recinto similar al del comedor, con superficie adecuada al número máximo de trabajadores previstos en la obra. El local estará provisto de los siguientes elementos:

- Una taquilla por cada trabajador, provista de perchas y cerradura con llave.
- Asientos.
- Calefacción en invierno.

7.3. Servicios

Las instalaciones dispondrán de locales con los siguientes servicios:

- Inodoros en cabinas individuales de 1,20 x 1 m^2.
- Urinarios.
- Lavabos con espejo, jabón y toalla.
- Duchas individuales con agua fría y caliente.
- Perchas en número suficiente,
- Calefacción en invierno.

A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios, o manipulen sustancias tóxicas, se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Existirá una periódica limpieza. No obstante, los trabajadores deberán respetar las normas de conservación y limpieza.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

8. Plan de Seguridad y Salud

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga correspondientemente justificadas, las cuales en ningún caso podrán suponer disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá tener la conformidad expresa del Coordinador en materia de Seguridad y Salud de la obra (el cual podrá introducir durante el desarrollo de los trabajos las modificaciones que estime pertinentes de acuerdo con las

necesidades de los tajos) y, en su caso, de las modificaciones introducidas por el Contratista.

El Plan de Seguridad y Salud, junto con el correspondiente Informe del Coordinador, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra. El Plan estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

9. Obligaciones del contratista y subcontratistas

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997, (principios generales aplicables durante la ejecución de la obra):

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

f) Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

g) Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

h) Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

i) Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

10. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 (Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra).

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras, durante la ejecución de las mismas.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten 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.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

h) Además, los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista.

11. Libro de Incidencias

La obra deberá contar, con fines de control y seguimiento de la Evaluación de Riesgos, con un *Libro de Incidencias* que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud, o por la Oficina de Supervisión de Proyectos cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de incidencias permanecerá siempre en la obra, en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud o de la Dirección Facultativa, y a él tendrán acceso tanto la Dirección Facultativa, contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, como los representantes de los trabajadores y los órganos especializados de las Administraciones.

Cuando se efectúe una anotación en el *Libro de Incidencias*, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la Dirección Facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo 14 de “paralización de los trabajos” del Real Decreto 1627/1997, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Málaga, mayo de 2020

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD
AUTOR DEL ESTUDIO

José Siles Camacho

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

José Antonio Remesal Guijarro

DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

ÍNDICE GENERAL

- MEDICIONES
- CUADROS DE PRECIOS
- PRESUPUESTOS PARCIALES
- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
CAPÍTULO C.01		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**						
01.01	Ud	Casco de seguridad homologado						
								15,00
01.02	Ud	Pantalla de seguridad para soldadura eléctrica de mano						
								4,00
01.03	Ud	Gafas antipolvo y antiimpactos						
								15,00
01.04	Ud	Gafas de seguridad para oxicorte.						
								15,00
01.06	Ud	Mascarilla respiración antipolvo.						
								15,00
01.07	Ud	Filtro para mascarilla antipolvo.						
								30,00
01.08	Ud	Protector auditivo.						
								15,00
01.09	Ud	Cinturón de seguridad.						
								12,00
01.10	Ud	Cinturón de seguridad antivibratorio.						
								8,00
01.11	Ud	Mono o buzo de trabajo.						
								15,00
01.12	Ud	Impermeable.						
								15,00
01.13	Ud	Mandil de cuero para soldador.						
								4,00
01.14	Par	Manguitos para soldador.						
								4,00
01.15	Par	Polainas para soldador.						
								4,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
01.16	Par	Guantes para soldador.						
								4,00
01.20	Par	Guantes dielectricos baja tensión.						
								12,00
01.31	Par	Guantes dieléctricos media tensión.						
								4,00
01.17	Par	Guantes de goma finos.						
								15,00
01.32	Ud	Muñequera.						
								15,00
01.18	Par	Guantes de cuero.						
								15,00
01.33	Par	Manoplas resistentes al fuego.						
								15,00
01.21	Par	Botas impermeables al agua y a la humedad.						
								15,00
01.22	Ud	Botas de seguridad de cuero.						
								15,00
01.34	Par	Botas dieléctricas hasta 5.000 V						
								8,00
01.24	Ud	Equipo de linterna autónomo incorporado al casco.						
								15,00
01.35	Ud	Cesto protector de lámpara con mango aislante.						
								15,00
01.36	Ud	Dispositivo anticaídas automático.						
								12,00
01.37	m	Cuerda guía dispositivo anticaidas.						
								60,00
01.25	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente.						
								15,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
CAPÍTULO C.02		**PROTECCIONES COLECTIVAS**						
02.01	Ud	Señal normaliza de tráfico, con soporte metálico, incluso colocación.						
								15,00
02.02	Ud	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluso colocación.						
								15,00
02.03	Ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico, incluso colocación.						
								15,00
02.04	m	Cordón de balizamiento, reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.						
								1.000,00
02.05	m	Pasarela de 60 cm de anchura, incluidos colocación y desmontaje.						
								35,00
02.06	Ud	Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones.						
								15,00
02.07	Ud	Valla normalizada de desviación de tráfico, colocada.						
								15,00
02.08	Ud	Cono de 50 cm para desviación de tráfico, colocado.						
								50,00
02.09	Ud	Baliza luminosa intermitente.						
								12,00
02.10	Ud	Jalón de señalización, incluso colocación.						
								24,00
02.11	m²	Alquier anual de andamios hasta 15,00 metros de altura, incluido montaje y desmontaje.						
								10,00
02.12	Ud	Pórtico de protección de líneas, incluida la colocación.						
								4,00
02.13	m	Tubo en vigas para sujección de cinturón de seguridad apoyado en tubos horizontales de 1 m de altura, placas de anclaje, montaje y desmontaje.						
								15,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
02.14	Ud	Topes para camión en excavación, colocados.						
								10,00
02.15	m	Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para defensa en perímetros, estructuras, escaleras, pasarelas, etc.						
								60,00
02.16	m	Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras, colocado.						
								30,00
02.17	h	Camión de riego, incluido conductor.						
								40,00
02.18	h	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.						
								50,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
CAPÍTULO C.03		**EXTINCIÓN DE INCENDIOS**						
03.02	Ud	Extintor de polvo polivalente, incluidos los soportes y la colocación.						
								8,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
CAPÍTULO C.04		**PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**						
04.01	Ud	Instalación de puesta a tierra compuesta por pica y cable de cobre, con grapa para pica, conectada a tierra en masas metálicas.						
								2,00
04.02	Ud	Cuadro general de mandos y protección para una potencia máxima de 130 Kw, incluida instalación.						
								2,00
04.03	Ud	Cuadro secundario para una potencia máxima de 40 Kw, incluida instalación.						
								2,00
04.10	Ud	Transformador de seguridad con primario para 220 V y secundario de 24 V y 1.000 W.						
								2,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
CAPÍTULO C.05		**INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR**						
05.20	mes	Alquiler de barrocón prefabricado de 20 m² para 15 obreros, para comedor, equipado con mesas, asientos, calientaplatos y cubo de basuras.						
								9,00
05.21	mes	Alquiler de barracon prefabricado de 15 m² para 15 obreros, para vestuario, equipado con taquillas individuales con llave, asientos y espejo.						
								9,00
05.22	mes	Alquiler de barracón prefabricado de 15 m² para 15 obreros, para aseos, equipado con lavabo, inodoro, duchas y calentador.						
								9,00
05.23	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal.						
								180,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
CAPÍTULO C.06		**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**						
06.01	Ud	Botiquín instalado en diversos tajos de obra.						
								4,00
06.02	Ud	Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.						
								1,00
06.03	Ud	Reconocimiento médico obligatorio.						
								15,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
CAPÍTULO C.07		**FORMACIÓN**						
07.01	Ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud.						
								9,00
07.02	h	Formación en Seguridad y Salud.						
								45,00

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
01.01	Ud	Casco de seguridad homologado	SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	6,60
01.02	Ud	Pantalla de seguridad para soldadura eléctrica de mano	ONCE EUROS	11,00
01.03	Ud	Gafas antipolvo y antiimpactos	NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	9,40
01.04	Ud	Gafas de seguridad para oxicorte.	SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	7,20
01.06	Ud	Mascarilla respiración antipolvo.	OCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	8,40
01.07	Ud	Filtro para mascarilla antipolvo.	UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	1,40
01.08	Ud	Protector auditivo.	NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	9,10
01.09	Ud	Cinturón de seguridad.	CINCUENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	50,20
01.10	Ud	Cinturón de seguridad antivibratorio.	CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	53,30
01.11	Ud	Mono o buzo de trabajo.	CATORCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	14,80
01.12	Ud	Impermeable.	DOCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	12,40
01.13	Ud	Mandil de cuero para soldador.	DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	10,50

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
01.14	Par	Manguitos para soldador.	TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	3,60
01.15	Par	Polainas para soldador.	CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	5,90
01.16	Par	Guantes para soldador.	CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	5,30
01.17	Par	Guantes de goma finos.	UN EUROS	1,00
01.18	Par	Guantes de cuero.	CUATRO EUROS	4,00
01.20	Par	Guantes dielectricos baja tensión.	VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	24,50
01.21	Par	Botas impermeables al agua y a la humedad.	VEINTICINCO EUROS	25,00
01.22	Ud	Botas de seguridad de cuero.	CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	52,50
01.24	Ud	Equipo de linterna autónomo incorporado al casco.	CINCUENTA Y SIETE EUROS	57,00
01.25	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente.	CATORCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	14,40
01.31	Par	Guantes dieléctricos media tensión.	CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	54,70
01.32	Ud	Muñequera.	DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	2,40

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
01.33	Par	Manoplas resistentes al fuego.	CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	42,40
01.34	Par	Botas dieléctricas hasta 5.000 V	TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	35,50
01.35	Ud	Cesto protector de lámpara con mango aislante.	NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	9,70
01.36	Ud	Dispositivo anticaídas automático.	CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	57,80
01.37	m	Cuerda guía dispositivo anticaidas.	UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	1,40
02.01	Ud	Señal normaliza de tráfico, con soporte metálico, incluso colocación.	VEINTIÚN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	21,40
02.02	Ud	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluso colocación.	OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,85
02.03	Ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico, incluso colocación.	TRES EUROS	3,00
02.04	m	Cordón de balizamiento, reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.	UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	1,80
02.05	m	Pasarela de 60 cm de anchura, incluidos colocación y desmontaje.	CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	51,20
02.06	Ud	Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones.	DIEZ EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	10,85
02.07	Ud	Valla normalizada de desviación de tráfico, colocada.	TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	39,70

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
02.08	Ud	Cono de 50 cm para desviación de tráfico, colocado.	DIECISIETE EUROS	17,00
02.09	Ud	Baliza luminosa intermitente.	VEINTIÚN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	21,20
02.10	Ud	Jalón de señalización, incluso colocación.	NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	9,92
02.11	m²	Alquier anual de andamios hasta 15,00 metros de altura, incluido montaje y desmontaje.	TREINTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	30,85
02.12	Ud	Pórtico de protección de líneas, incluida la colocación.	TRESCIENTOS NOVENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	390,90
02.13	m	Tubo en vigas para sujección de cinturón de seguridad apoyado en tubos horizontales de 1 m de altura, placas de anclaje, montaje y desmontaje.	QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	15,60
02.14	Ud	Topes para camión en excavación, colocados.	TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	34,65
02.15	m	Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para defensa en perímetros, estructuras, escaleras, pasarelas, etc.	SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	6,45
02.16	m	Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras, colocado.	CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	5,50
02.17	h	Camión de riego, incluido conductor.	VEINTISIETE EUROS	27,00

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
02.18	h	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	QUINCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	15,90
03.02	Ud	Extintor de polvo polivalente, incluidos los soportes y la colocación.	NOVENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	90,50
04.01	Ud	Instalación de puesta a tierra compuesta por pica y cable de cobre, con grapa para pica, conectada a tierra en masas metálicas.	DOSCIENTOS VEINTE EUROS	220,00
04.02	Ud	Cuadro general de mandos y protección para una potencia máxima de 130 Kw, incluida instalación.	SETECIENTOS OCHENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	780,33
04.03	Ud	Cuadro secundario para una potencia máxima de 40 Kw, incluida instalación.	TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	318,91
04.10	Ud	Transformador de seguridad con primario para 220 V y secundario de 24 V y 1.000 W.	CIENTO CINCUENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	150,20
05.20	mes	Alquiler de barrocón prefabricado de 20 m² para 15 obreros, para comedor, equipado con mesas, asientos, calientaplatos y cubo de basuras.	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS	350,00
05.21	mes	Alquiler de barracon prefabricado de 15 m² para 15 obreros, para vestuario, equipado con taquillas individuales con llave, asientos y espejo.	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	250,00
05.22	mes	Alquiler de barracón prefabricado de 15 m² para 15 obreros, para aseos, equipado con lavabo, inodoro, duchas y calentador.	SEISCIENTOS EUROS	600,00
05.23	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal.	DOCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	12,65

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
06.01	Ud	Botiquín instalado en diversos tajos de obra.	SESENTA Y TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	63,15
06.02	Ud	Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.	CIEN EUROS	100,00
06.03	Ud	Reconocimiento médico obligatorio.	CIENTO VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	122,90
07.01	Ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud.	SETENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	72,12
07.02	h	Formación en Seguridad y Salud.	TREINTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	30,80

Málaga, mayo de 2020

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD
AUTOR DEL ESTUDIO

José Siles Camacho

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

José Antonio Remesal Guijarro

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO C.01		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**							
01.01	Ud	Casco de seguridad homologado							
							15,00	6,60	99,00
01.02	Ud	Pantalla de seguridad para soldadura eléctrica de mano							
							4,00	11,00	44,00
01.03	Ud	Gafas antipolvo y antiimpactos							
							15,00	9,40	141,00
01.04	Ud	Gafas de seguridad para oxicorte.							
							15,00	7,20	108,00
01.06	Ud	Mascarilla respiración antipolvo.							
							15,00	8,40	126,00
01.07	Ud	Filtro para mascarilla antipolvo.							
							30,00	1,40	42,00
01.08	Ud	Protector auditivo.							
							15,00	9,10	136,50
01.09	Ud	Cinturón de seguridad.							
							12,00	50,20	602,40
01.10	Ud	Cinturón de seguridad antivibratorio.							
							8,00	53,30	426,40
01.11	Ud	Mono o buzo de trabajo.							
							15,00	14,80	222,00
01.12	Ud	Impermeable.							
							15,00	12,40	186,00
01.13	Ud	Mandil de cuero para soldador.							
							4,00	10,50	42,00
01.14	Par	Manguitos para soldador.							
							4,00	3,60	14,40
01.15	Par	Polainas para soldador.							
							4,00	5,90	23,60

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
01.16	Par	Guantes para soldador.							
							4,00	5,30	21,20
01.20	Par	Guantes dielectricos baja tensión.							
							12,00	24,50	294,00
01.31	Par	Guantes dieléctricos media tensión.							
							4,00	54,70	218,80
01.17	Par	Guantes de goma finos.							
							15,00	1,00	15,00
01.32	Ud	Muñequera.							
							15,00	2,40	36,00
01.18	Par	Guantes de cuero.							
							15,00	4,00	60,00
01.33	Par	Manoplas resistentes al fuego.							
							15,00	42,40	636,00
01.21	Par	Botas impermeables al agua y a la humedad.							
							15,00	25,00	375,00
01.22	Ud	Botas de seguridad de cuero.							
							15,00	52,50	787,50
01.34	Par	Botas dieléctricas hasta 5.000 V							
							8,00	35,50	284,00
01.24	Ud	Equipo de linterna autónomo incorporado al casco.							
							15,00	57,00	855,00
01.35	Ud	Cesto protector de lámpara con mango aislante.							
							15,00	9,70	145,50
01.36	Ud	Dispositivo anticaídas automático.							
							12,00	57,80	693,60
01.37	m	Cuerda guía dispositivo anticaidas.							
							60,00	1,40	84,00
01.25	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente.							
							15,00	14,40	216,00
		TOTAL CAPÍTULO C.01							**6.934,90**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO C.02		**PROTECCIONES COLECTIVAS**							
02.01	Ud	Señal normaliza de tráfico, con soporte metálico, incluso colocación.					15,00	21,40	321,00
02.02	Ud	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluso colocación.					15,00	8,85	132,75
02.03	Ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico, incluso colocación.					15,00	3,00	45,00
02.04	m	Cordón de balizamiento, reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.					1.000,00	1,80	1.800,00
02.05	m	Pasarela de 60 cm de anchura, incluidos colocación y desmontaje.					35,00	51,20	1.792,00
02.06	Ud	Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones.					15,00	10,85	162,75
02.07	Ud	Valla normalizada de desviación de tráfico, colocada.					15,00	39,70	595,50
02.08	Ud	Cono de 50 cm para desviación de tráfico, colocado.					50,00	17,00	850,00
02.09	Ud	Baliza luminosa intermitente.					12,00	21,20	254,40
02.10	Ud	Jalón de señalización, incluso colocación.					24,00	9,92	238,08
02.11	m²	Alquier anual de andamios hasta 15,00 metros de altura, incluido montaje y desmontaje.					10,00	30,85	308,50
02.12	Ud	Pórtico de protección de líneas, incluida la colocación.					4,00	390,90	1.563,60

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
02.13	m	Tubo en vigas para sujección de cinturón de seguridad apoyado en tubos horizontales de 1 m de altura, placas de anclaje, montaje y desmontaje.							
							15,00	15,60	234,00
02.14	Ud	Topes para camión en excavación, colocados.							
							10,00	34,65	346,50
02.15	m	Barandilla con soporte tipo sargento y tablón para defensa en perímetros, estructuras, escaleras, pasarelas, etc.							
							60,00	6,45	387,00
02.16	m	Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras, colocado.							
							30,00	5,50	165,00
02.17	h	Camión de riego, incluido conductor.							
							40,00	27,00	1.080,00
02.18	h	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.							
							50,00	15,90	795,00
		TOTAL CAPÍTULO C.02							**11.071,08**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO C.03		**EXTINCIÓN DE INCENDIOS**							
03.02	Ud	Extintor de polvo polivalente, incluidos los soportes y la colocación.							
							8,00	90,50	724,00
		TOTAL CAPÍTULO C.03							**724,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO C.04		**PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**							
04.01	Ud	Instalación de puesta a tierra compuesta por pica y cable de cobre, con grapa para pica, conectada a tierra en masas metálicas.					2,00	220,00	440,00
04.02	Ud	Cuadro general de mandos y protección para una potencia máxima de 130 Kw, incluida instalación.					2,00	780,33	1.560,66
04.03	Ud	Cuadro secundario para una potencia máxima de 40 Kw, incluida instalación.					2,00	318,91	637,82
04.10	Ud	Transformador de seguridad con primario para 220 V y secundario de 24 V y 1.000 W.					2,00	150,20	300,40
		TOTAL CAPÍTULO C.04							**2.938,88**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO C.05		**INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR**							
05.20	mes	Alquiler de barrocón prefabricado de 20 m² para 15 obreros, para comedor, equipado con mesas, asientos, calientaplatos y cubo de basuras.							
							9,00	350,00	3.150,00
05.21	mes	Alquiler de barracon prefabricado de 15 m² para 15 obreros, para vestuario, equipado con taquillas individuales con llave, asientos y espejo.							
							9,00	250,00	2.250,00
05.22	mes	Alquiler de barracón prefabricado de 15 m² para 15 obreros, para aseos, equipado con lavabo, inodoro, duchas y calentador.							
							9,00	600,00	5.400,00
05.23	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal.							
							180,00	12,65	2.277,00
		TOTAL CAPÍTULO C.05							**13.077,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO C.06		**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**							
06.01	Ud	Botiquín instalado en diversos tajos de obra.							
							4,00	63,15	252,60
06.02	Ud	Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.							
							1,00	100,00	100,00
06.03	Ud	Reconocimiento médico obligatorio.							
							15,00	122,90	1.843,50
		TOTAL CAPÍTULO C.06							**2.196,10**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO C.07		**FORMACIÓN**							
07.01	Ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud.							
							9,00	72,12	649,08
07.02	h	Formación en Seguridad y Salud.							
							45,00	30,80	1.386,00
		TOTAL CAPÍTULO C.07							**2.035,08**
		TOTAL							**38.977,04**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulos	**Importe**
CAPÍTULO C.01 - PROTECCIONES INDIVIDUALES	6.934,90 €
CAPÍTULO C.02 - PROTECCIONES COLECTIVAS	11.071,08 €
CAPÍTULO C.03 - EXTINCIÓN DE INCENDIOS	724,00 €
CAPÍTULO C.04 - PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2.938,88 €
CAPÍTULO C.05 - INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR	13.077,00 €
CAPÍTULO C.06 - MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	2.196,10 €
CAPÍTULO C.07- FORMACIÓN	2.035,08 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**38.977,04 €**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material para la Seguridad y Salud en las obras del PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA) a la expresada cantidad de **TREINTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS (38.977,04 €).**

Málaga, mayo de 2020

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD
AUTOR DEL ESTUDIO

José Siles Camacho

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

José Antonio Remesal Guijarro

Anejo nº 7.
Ficha de Información Ambiental

ANEJO Nº 7.- FICHA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 1

2. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN 2

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 2

3.1. Obras incluidas en el Proyecto 2

3.2. Mejora, automatización de la auscultación e integración en el sistema de prevención de catástrofes 4

3.3. Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa 5

3.4. Integración en el Sistema General de la DHCMA 6

3.5. Actuaciones complementarias 6

3.6. Presupuesto y plazo de ejecución de las obras 7

4. MARCO LEGISLATIVO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 7

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIO 8

6. PREVISIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS A ADOPTAR 10

6.1. Generación de ruido y polvo 10

6.2. Generación de residuos 11

6.3. Contaminación del agua 12

6.4. Factor socioeconómico 13

6.5. Parque de maquinaria 13

6.6. Contaminación del suelo 13

6.7. Retirada y acopio de suelo vegetal 13

6.8. Desmantelamiento de instalaciones auxiliares 13

7. CONCLUSIÓN 14

Apéndice.- Plano de zonas protegidas en las inmediaciones de las obras

1. Antecedentes

La presa de La Concepción es de tipo de gravedad de hormigón. Entró en servicio en el año 1972, siendo su altura sobre cimientos de 89,55 metros. Su embalse ocupa una superficie de 215 hectáreas a cota de nivel máximo normal (NMN; cota 104,90 m.s.n.m.). El volumen almacenado a esa cota es de 62,09 hm^3.Los taludes de los paramentos de la presa son de 0,05 H/1 V aguas arriba y 0,75 H/1 V aguas abajo.

La presa se ubica sobre el cauce del río Verde, a unos 5,5 km de su desembocadura en el mar Mediterráneo, al oeste del casco urbano de la localidad de Marbella (Málaga). Esta infraestructura se integra, junto con las presas de Guadalmina, Guadaiza y Guadalmansa, en el subsistema de explotación I-3 "*Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadiaro y Guadalhorce*" de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA). El uso principal de estas presas es la regulación de caudales para el abastecimiento a la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental, en la provincia de Málaga.

La presa está clasificada en la Categoría A en función del riesgo potencial de su rotura o avería grave, por lo que precisa disponer de sistemas que permitan la detección precoz de estas situaciones, faciliten la toma de decisiones en su gestión y posibiliten el aviso a la población que pudiera estar afectada. Estas medidas de prevención y gestión de catástrofes se encuentran parcialmente desarrolladas, ya que la presa cuenta con diferentes elementos de auscultación que precisan ser revisados y automatizados y tiene el Plan de Emergencia a la espera de su implantación.

Con fecha de junio de 2019 se ha contratado con la UTE HGM-INPROES el Servicio de Consultoría de *Asistencia Técnica a la redacción de proyectos de prevención y gestión de catástrofes de las presas de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas en las provincias de Cádiz, Granada, Málaga y Almería*, para la definición de las obras necesarias para completar el desarrollo de los sistemas de prevención y gestión de catástrofes de las diferentes presas de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA), y su integración en el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA en Málaga.

SITUACIÓN DE LAS OBRAS

2. Justificación de la actuación

El presente *"Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"* tiene como objetivo mejorar la instrumentación y automatización de los equipos de auscultación de la presa, implantar su Plan de Emergencia e integrar estos sistemas en el Centro de Control de Cuenca.

3. Descripción de las obras

3.1. Obras incluidas en el Proyecto

Las obras incluidas en el *"Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"* se agrupan en los siguientes capítulos:

- **Mejora del sistema de prevención de catástrofes de la presa**. Incluye la instalación de nuevos sistemas de auscultación y la automatización de los sistemas de auscultación existentes, con señal en tiempo real en el Centro de Control de Presa y en el Cuenca de la DHCMA.

- **Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa**. Incluye las infraestructuras, instalaciones y equipos necesarios para la implantación del Plan de Emergencia de la presa.

- **Integración en el Sistema General de la DHCMA**. Incluye la configuración y exportación de los datos de los sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa de La Concepción en el Sistema General de la DHCMA.

- **Otras actuaciones complementarias:** renovación de la red de drenaje de la presa, adecuación del camino de acceso, toma de muestras y realización de una campaña geotécnica de investigación, reposición de la escollera de protección aguas abajo y adecuación de las instalaciones eléctricas de baja tensión de la presa al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

VISTA AÉREA DE LA PRESA

Las obras mencionadas se ubican en el término municipal Marbella, en la provincia de Málaga, y dentro del entorno protegido catalogado como zona ZEC Río Verde (ES6170019).

Las obras proyectadas que se describen seguidamente se van a circunscribir en su mayor parte a los espacios más fuertemente antropizados, como son la presa de La Concepción y sus instalaciones anexas. Teniendo en cuenta lo anterior y que las

obras se realizarán en los periodos con menor incidencia para el entorno, se considera que no afectarán de forma apreciable al espacio protegido.

Por otro lado, en cuanto a la necesidad de evaluación ambiental, cabe destacar que el presente Proyecto no se encuentra comprendido en ninguna de las categorías previstas en los Anexos I y II de la Ley 21/2003, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, ni en las del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

También se indica que se ha elaborado el preceptivo **Estudio de Gestión de Residuos** (anejo nº 5 del presente Proyecto) donde se ha realizado una estimación de los residuos y escombros generados, así como el tratamiento que deben tener, en cumplimiento de la normativa vigente marcada por el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

3.2. Mejora, automatización de la auscultación e integración en el sistema de prevención de catástrofes

Se proyecta la mejora de la auscultación de la presa (revisión, puesta en servicio, sustitución o complementación de los equipos existentes), su automatización para la toma, envío de señales y registro, y su integración en el sistema de prevención de catástrofes, con señal en tiempo en el Centro de Control de Cuenca de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, con el objetivo de facilitar la identificación temprana de riesgos y la toma de decisiones en la explotación.

En este sistema se incluyen el equipamiento existente y los nuevos equipos de auscultación a instalar durante la ejecución del proyecto para mejorar la información existente de la presa.

Se indica que la inmensa mayoría de los trabajos previstos son de instalación de equipos (piezómetros, aforadores, etc.) y cuadros de control para monitorización y control de los sistemas, por lo que los trabajos incluidos en la mejora de los sistemas de prevención de catástrofes de la presa, que se realizarán en el interior de ésta, son de afección leve al entorno y temporal.

Está prevista que durante la ejecución del presente Proyecto se realicen paralelamente los trabajos de transporte y retirada de los residuos generados a las plantas de tratamiento habilitadas por la normativa vigente. Para la realización de estos trabajos no será necesaria la habilitación de nuevos caminos, siendo suficientes los existentes en la zona.

Además, se resalta, que los trabajos previstos en la presa de La Concepción se realizarán en infraestructuras ya existentes, por lo que la afección será temporal, leve y concluirá con la finalización de las mismas.

3.3. Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa

Para dar cumplimiento a lo establecido en el Plan de Emergencia, y concretamente para especificar los requisitos funcionales y técnicos que han de cumplir cada uno de los medios materiales adscritos al Plan de Emergencia de la presa de La Concepción, se incluyen en el presente documento la implantación de dicho Plan.

Esta implantación establece las especificaciones de la gestión de las incidencias ante una eventual situación de emergencia, la funcionalidad y las especificaciones técnicas de los sistemas de comunicación entre el titular de la presa y los organismos involucrados en la gestión de la emergencia, y las especificaciones técnicas del sistema de aviso a la población situada en la zona inundable aguas abajo.

La implantación del Plan de Emergencia en la presa de La Concepción requiere de la disponibilidad de las siguientes instalaciones o actividades:

- Sala de Emergencia
- Sistema de aviso a la población en la zona inundable en la primera media hora
- Sistema de comunicaciones redundante entre la presa, el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA, el sistema de aviso a la población y los organismos implicados en la gestión de la emergencia.
- Medios de apoyo a la inspección y alimentación redundante de energía eléctrica como son: iluminación portátil, bomba de achique y transceptores portátiles.
- Formación del personal y divulgación de los Planes de Emergencia.

En esta fase de las obras, la mayoría de los trabajos previstos son también de instalación de equipos y cuadros de control, por lo que los trabajos incluidos en la mejora de los sistemas de gestión de catástrofes de la presa son de afección leve al entorno y temporal, que concluirán al finalizar de los trabajos.

No obstante, en esta fase se incluyen algunos trabajos de movimientos de tierras y de obra civil, que consistirán en la ejecución excavaciones de zanjas para la instalación de cableado y excavación de cimentaciones para la instalación de las sirenas de aviso a la población, ubicadas aguas abajo de la presa fuera de la zona inundable en ubicaciones con afección leve al entorno. Durante estos trabajos también está previsto que se realice paralelamente el transporte y retirada de los residuos generados a las plantas de tratamiento habilitadas por la normativa vigente. Para la realización de

estos trabajos no será necesaria la habilitación de nuevos caminos, siendo suficientes los existentes en la zona, independientemente que sean de propiedad pública o privada.

Previamente a la excavación de zanjas y cimentaciones se realizará el **acopio de tierra vegetal** en las zonas habilitadas para ello, próximas a ésta, la cual será repuesta al concluir los trabajos finales de relleno de la zanja. Además, durante los trabajos de movimientos de tierras se realizarán **riegos de agua** de las zonas habilitadas al tránsito para minimizar la posible afección del polvo.

3.4. Integración en el Sistema General de la DHCMA

El Centro de Control de Cuenca de la DHCMA albergará el **Sistema General de Prevención y Gestión de Catástrofes de la DHCMA**, en el que está previsto que se integren todas las presas de la Demarcación.

Este centro tendrá una funcionalidad idéntica a la que se pueda tener en el Centro de Control de Presa (Sala de Emergencia). Su objetivo es dar respaldo a las instalaciones de la presa (pudiendo incluso asumir su función si fuera necesario) y facilitar, en el día a día, la revisión de datos y alarmas.

Para ello en este Proyecto se incluyen los trabajos de integración y configuración del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa en el Sistema General de la DHCMA

Las actuaciones previstas en Centro de Control de Cuenca de Málaga, ubicado en el edificio de control de la presa de El Limonero, consistirán fundamentalmente en la configuración del equipamiento técnico necesario, por lo que no se espera ninguna afección relevante.

3.5. Actuaciones complementarias

Otras actuaciones que se incluyen en el proyecto son las siguientes:

- Renovación de la red de drenaje de la presa, realizando previamente una revisión completa de la misma para acometer posteriormente las actuaciones que fuesen necesarias, una vez que se diagnostique su estado real.
- Mejora de la seguridad del camino de acceso a la presa, de 980 m de longitud.
- Realización de una campaña geotécnica de investigación para determinar las características reales del cimiento de la presa y de los materiales. Esta campaña incluirá la ejecución de sondeos con tomas de muestras inalteradas y la realización de diversos ensayos.

- Comprobación del estado de la escollera de protección del cauce en el tramo inmediatamente aguas abajo del cuenco amortiguador. En el caso de que se apreciase pérdida de material se procederá a su reposición.
- Adecuación de las instalaciones eléctricas de baja tensión de la presa al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

La mayoría de estos trabajos son de afección leve al entorno y temporal, que concluirán al finalizar los trabajos. Durante la realización de todos estos trabajos también está previsto que se realice a la par el transporte y retirada de los residuos generados a las plantas de tratamiento habilitadas por la normativa vigente, como es el caso de los trabajos de perforación e inyección asociados al refuerzo de la pantalla de impermeabilización.

Para la realización de estos trabajos no será necesaria la habilitación de nuevos caminos, a excepción del ya previsto, por lo que son suficientes los existentes en la zona. Además, previamente a la excavación de explanadas, cimentaciones y zanjas se realizará el **acopio de tierra vegetal** en las zonas habilitadas para ello, próximas a ésta, la cual será repuesta al concluir los trabajos finales de relleno de la zanja. Además, durante los trabajos de movimientos de tierras se realizarán **riegos de agua** de las zonas habilitadas al tránsito para minimizar la posible afección del polvo.

3.6. Presupuesto y plazo de ejecución de las obras

El **Presupuesto de Ejecución Material** de las obras asciende a **un millón setecientos noventa mil seiscientos setenta y tres euros con sesenta y seis céntimos (1.790.673,66 €).**

Se estima **un plazo de ejecución** para la realización total de los trabajos de este Proyecto de **nueve (9) meses**.

4. Marco legislativo en materia de evaluación de impacto ambiental

A nivel estatal:

A nivel estatal, es la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental** (BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 2013), la que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando un elevado nivel de protección ambiental con el fin de promover un desarrollo sostenible.

Mediante esta ley se incorporan al ordenamiento jurídico español la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, y la Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre,

relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Las actuaciones contenidas en el ***"Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"*** no están contempladas en ninguno de los anexos de dicha Ley. De acuerdo con dicha normativa, tampoco afectan de forma apreciable a Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 ni Áreas protegidas por instrumentos internacionales (según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad).

A nivel autonómico:

A nivel autonómico, es la **Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. CCAA de Andalucía** (BOJA núm. 143, de 20 de julio de 2007, y BOE núm. 190, de 9 de agosto de 2007), la que tiene por objeto establecer un marco normativo adecuado para el desarrollo de la política ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, a través de los instrumentos que garanticen la incorporación de criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones sobre planes, programas y proyectos, la prevención de los impactos ambientales concretos que puedan generar y el establecimiento de mecanismos eficaces de corrección o compensación de sus efectos adversos, para alcanzar un elevado nivel de protección del medio ambiente.

Las actuaciones del proyecto de referencia tampoco aparecen en las obras y actividades y sus proyectos regulados en esta Ley y relacionados en el Anexo I de la misma.

5. Descripción general del medio

Las principales actuaciones previstas se llevarán a cabo en la presa de La Concepción y en su entorno, ya que el objetivo principal del proyecto es la implantación de los sistemas de prevención y gestión de catástrofes de la citada presa, que permitan la transmisión de datos en tiempo real al Centro del Control de Cuenca, situado en Málaga.

La presa de La Concepción se encuentra dentro del entorno protegido catalogado como ZEC – Río Verde (ES6170019).

La afección de las obras a los espacios protegidos no será apreciable ya que, como se ha indicado anteriormente, éstas se localizan en las zonas más fuertemente antropizadas, como son la presa y sus instalaciones anexas. Para la ejecución de las obras se han seguido criterios tendentes a eliminar o minimizar sus posibles efectos, entre los que destacan la utilización de aquellas zonas con menor valor ambiental dentro del entorno para las zonas de acopio o la instalación de las sirenas del sistema de aviso a la población, la no afección a la vegetación arbórea existente y la

realización de los trabajos en aquellos periodos de tiempo que impliquen una nula o la mínima afección

VISTA DEL ENTORNO DE LA PRESA

En cuanto a las vías pecuarias, cabe indicar que en el entorno de la presa se encuentra la vía pecuaria Vereda del Puente de Ronda, que discurre por la margen derecha de la presa, no viéndose afectada por las obras.

En el entorno de la presa no se localizan Bienes de Interés Cultural próximos a las obras.

Por ello, no se prevé que ninguno de estos bienes, ni otros, sean afectados por las obras debido a su situación geográfica y al carácter temporal de las mismas.

VISTA DEL PARAMENTO DE AGUAS ABAJO DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN

No obstante, para la ejecución de las obras será necesaria la adopción de medidas preventivas en algunos indicadores, y correctoras de restauración paisajística.

6. Previsión de impactos y medidas preventivas y/o correctoras a adoptar

6.1. Generación de ruido y polvo

Uno de los impactos previstos son la generación de polvo y ruido en la labores de excavación y relleno. Puede afectar a los cultivos de los alrededores (frutales, fundamentalmente naranjos) y se evitará la afección a la vegetación arbórea, sobre todo dentro del entorno protegido. El impacto es temporal y de baja intensidad, y la recuperación del medio es inmediata tras el cese de la actividad. Se valora como **COMPATIBLE**.

Para minimizar el impacto, se adoptarán las siguientes **medidas preventivas**:

- Se verificará que el transporte de tierras o materiales de granulometría fina se realiza en camiones con la caja cubierta por lonas. Estas medidas serán más estrictas en días con viento.

- Se realizarán riegos con camión cuba en las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce, en especial en los sustratos que, por su fina granulometría, sean más susceptibles de producir polvo, y especialmente en las épocas en las que se combinen altas temperaturas, pocas precipitaciones y fuertes vientos.

- Se realizarán riegos con camión cuba en los caminos de acceso y de obra, cuya terminación sea en tierras.

- Se vigilará que los camiones no superen la velocidad adecuada y que no haya rotura o levantamiento de las lonas.

6.2. Generación de residuos

Las obras van a generar una determinada cantidad de los denominados **residuos de construcción y demolición** que deberán ser gestionados adecuadamente.

Para ello, el proyecto cuenta con el preceptivo **estudio de gestión de residuos de construcción y demolición** conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. La Ley tiene por objeto fomentar la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los Residuos de Construcción y Demolición, asegurando el tratamiento adecuado de los que se lleven a vertedero, **incluidas las tierras sobrantes**.

La estimación de los gastos derivados de la gestión de los residuos de construcción y demolición de las obras asciende a la cantidad de **trece mil doscientos sesenta y cinco euros (13.265,00 €)**, que se incluye como partida independiente en el presupuesto de ejecución material del proyecto.

El estudio incluye, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que forman parte del presupuesto del proyecto.

El contratista deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos generados en la obra han sido utilizados en la propia obra, cuando se trate de tierras limpias, o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado.

En ningún caso se crearán escombreras ni se abandonarán materiales de construcción y cualquier otro tipo de residuo o resto fuera de los lugares de almacenamiento destinados a ello.

El estudio de gestión de residuos incluye los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento de los residuos dentro de la obra. No podrá depositarse ni acumularse ningún tipo de residuo fuera de dichas instalaciones.

Se pondrá especial atención en no verter materiales en embalses, ríos, arroyos o canales de riego.

Los residuos considerados peligrosos por la legislación vigente no deben ser almacenados en obra por un periodo superior a 6 meses.

Con las medidas preventivas descritas, el impacto de la generación de residuos sobre el medio natural se considera **NULO**.

6.3. Contaminación del agua

No está previsto que el agua circulante por los cauces próximos (río Palmones), así como el agua almacenada en los embalses cercanos en el momento de realizar las obras sufra episodios de contaminación debidos fundamentalmente a que la remoción de tierras de la actuación se encuentra alejada de estas zonas. No obstante, si esta remoción de tierras se diera, daría lugar a turbidez en el agua de carácter puntual en cuanto al tiempo de esta leve alteración, que se eliminaría debido a su carácter transitorio.

Mayor efecto puede causar el derrame o goteo de pinturas y disolventes a un cauce. La peligrosidad de estos productos reside en los metales pesados que contienen (plomo, cadmio, mercurio, etc.). La probabilidad de ocurrencia es mínima y se puede reducir al mínimo adoptando las adecuadas las medidas preventivas de protección del entorno (colocación de elementos de retención en el tajo) durante la realización de estos trabajos, de forma que se impidan su llegada al cauce.

También los vertidos químicos, producto del mantenimiento del parque de maquinaria (aceites, grasas, combustibles, etc.), podrían alcanzar los cauces en caso de **vertidos accidentales**, alterando seriamente las cualidades químicas y organolépticas de la misma. En base a que la probabilidad de un vertido de estas características es muy remota con la ubicación adecuada del parque de maquinaria, este impacto se considera compatible, debiéndose adoptar en todo caso las correspondientes medidas preventivas descritas en el apartado del parque de maquinaria.

No obstante, en aquellos casos en que se afectasen cauces fluviales de cierta entidad se deberán realizar operaciones de recuperación de éstos, de modo que se restablezcan, lo antes posible, las condiciones originales.

Por tanto, el impacto se considera **COMPATIBLE**, de aparición a corto plazo, temporal y recuperable.

6.4. Factor socioeconómico

La mayoría de las obras a ejecutar se hallan en terrenos de naturaleza pública, dentro del área expropiada en su día, cuando se construyó la pesa de La Concepción. Únicamente será necesario expropiar, ocupar temporalmente o tener servidumbres de paso de terceros en terrenos asociados a los puestos de aviso a la población, en aquellas zonas donde no ha sido posible ubicarlos en terrenos de naturaleza pública. No obstante, en aquellos puestos que en su acceso sea necesario, se utilizarán los caminos existentes que seguirán destinados al mismo fin.

Por lo tanto, el impacto sobre este factor es **CASI NULO**.

6.5. Parque de maquinaria

Toda la maquinaria y los vehículos de obra estarán homologados por los servicios técnicos en lo relativo a los niveles de la potencia acústica admisible, emisión sonora de máquinas, etc. Se asegurará que todos ellos disponen del correspondiente certificado CE y tarjeta ITV, cuando proceda.

Para evitar el riesgo de contaminación por vertidos accidentales de la maquinaria, se propone realizar las labores de arreglo y mantenimiento de vehículos y maquinaria en talleres concertados, nunca dentro del recinto de las obras.

6.6. Contaminación del suelo

En caso de **vertido accidental** de aceites o combustible en el terreno, se retirará el suelo contaminado y se llevará a vertedero autorizado.

6.7. Retirada y acopio de suelo vegetal

Antes de la entrada de la maquinaria en la obra, y después del desbroce, se procederá a la retirada y acopio del suelo vegetal que se pueda aprovechar posteriormente en labores de restauración.

6.8. Desmantelamiento de instalaciones auxiliares

Al finalizar las obras se retirarán las casetas de obra y cualquier otra estructura auxiliar, se desmantelará el parque de maquinaria y elementos asociados, y se procederá a la restauración de todas las zonas afectadas.

7. Conclusión

Dadas las características de las actuaciones a ejecutar, su carácter puntual y temporal, su situación dentro del entorno protegido y las zonas que potencialmente se pudieran afectar (ver plano adjunto donde se señalan las vías pecuarias y las zonas protegidas en las inmediaciones), puede concluirse que las obras contenidas en el presente Proyecto no darán lugar a ninguna afección medioambiental que se pueda valorar como significativa o apreciable.

Dichas actuaciones no afectan de forma apreciable al entorno protegido donde se enmarcan, debido a la naturaleza de las mismas y a que se localizan en entornos fuertemente antropizados, como son la presa de La Concepción y sus instalaciones anexas.

Asimismo, las obras definidas en el Proyecto no suponen un riesgo grave para el medio ambiente a los efectos de lo establecido por el artículo 98 de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio).

A nivel autonómico, las actuaciones del presente Proyecto no se encuentran incluidas en ninguno de los supuestos previstos en los Anexos de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Por todo ello, **el presente Proyecto no cumple con las condiciones necesarias para ser sometido a evaluación de impacto ambiental** al estar incluido en ninguna de las categorías contempladas en los anexos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental (nivel estatal), ni de la ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (nivel autonómico).

Los impactos sobre la atmósfera se producirán por la emisión puntual de polvo y ruidos como consecuencia de los trabajos de excavación y relleno previstos y los movimientos de tierras asociados a las obras. Se trata de un impacto temporal y de baja intensidad, por la escasa entidad y duración de los trabajos a realizar, y la recuperación del medio será inmediata tras el cese de la actividad.

Tampoco se prevén impactos sobre la vegetación asociada a las obras. No obstante, deberán preservarse y protegerse adecuadamente la cubierta vegetal y los pies arbóreos próximos a la obra.

Respecto a la fauna de especies protegidas, vulnerables o de interés especial, no se encuentran próximas al entorno de las obras, ya que esta zona está antropizada. Además, este tipo de fauna (cernícalo, garza real, andarríos, lavandera, tarabilla, sapo, rana, conejo, liebre, ratón, culebra, lagartija, etc.) no se verá afectada dada la pequeña envergadura de los trabajos y la presencia de hábitats similares en las

inmediaciones a los que pueden desplazarse durante las tareas de mayor actividad de movimientos de tierras (excavación y rellenos).

Tampoco se espera afectar a las especies acuáticas del embalse (barbos, carpas, carpines, black bass, entre otros), ya que los trabajos se centrarán en el edificio de control de la presa, ubicado en la margen derecha.

En lo que respecta al suelo, no se prevén afecciones destacables, siempre y cuando se tengan en cuenta las medidas propuestas para prevenir la contaminación del suelo y se gestionen adecuadamente los residuos generados y el material extraído. El uso de maquinaria supone la posibilidad, de que se produzcan vertidos accidentales de aceite o combustible de la maquinaria (retroexcavadora) a emplear en las excavaciones. Se trata en cualquier caso de un impacto de probabilidad de ocurrencia bajo sobre el que se aplicarán medidas correctoras, tales como la retirada inmediata del suelo contaminado y su tratamiento por gestor autorizado.

Por todo lo anterior, se estima que las actuaciones contenidas en la ***"Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"*** son **AMBIENTALMENTE VIABLES**, dando por supuesta la correcta aplicación y evolución de las medidas preventivas propuestas en este Estudio.

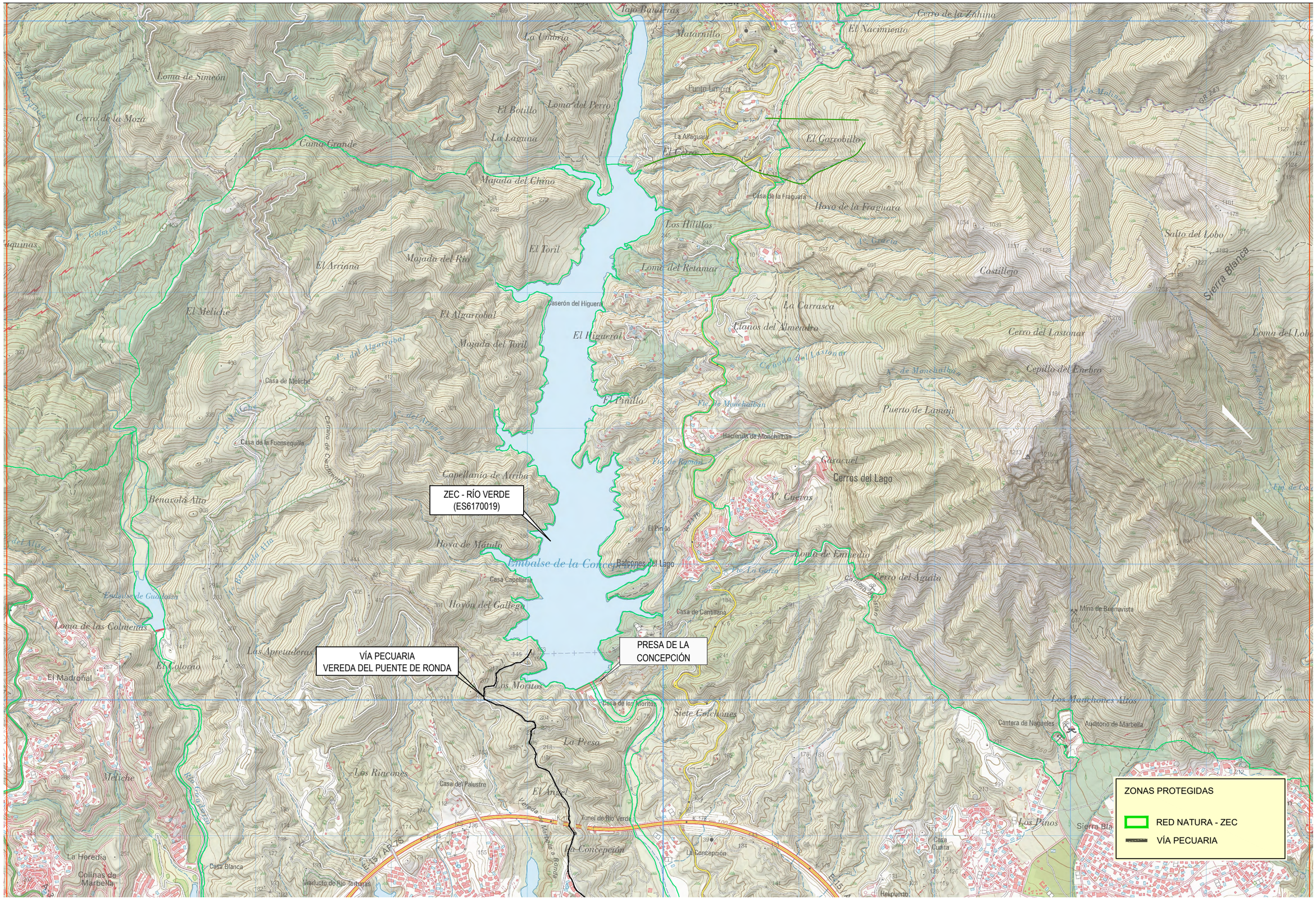
Málaga, mayo de 2020

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Rafael Garrote de Marcos

APÉNDICE

PLANO DE ZONAS PROTEGIDAS EN LAS INMEDIACIONES DE LAS OBRAS



Junta de Andalucía
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

EMPRESAS CONSULTORAS EN U.T.E:
H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA
INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS Y ESTUDIOS DE INGENIERÍA

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

FECHA: MAYO 2020
ESCALA: 1: 25.000

TÍTULO: ANEJO Nº 7-FICHA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL
ZONAS PROTEGIDAS EN LAS INMEDIACIONES DE LAS OBRAS

PLANO Nº 1
HOJA 1 DE 1

Anejo nº 8.
Justificación de precios

ANEJO Nº 8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. Introducción 1

2. Justificación de costes y precios 1

2.1. Peón ordinario 6

2.2. Peón especialista 7

2.3. Oficial 2ª 8

2.4. Oficial 1ª 9

2.5. Capataz 10

2.6. Encargado 11

2.7. Técnico superior especialista en auscultación de presas 12

2.8. Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones 13

2.9. Técnico superior especialista en hardware 14

3. Coste de la mano de obra 15

4. Precio de los materiales en obra 19

5. Precio de la maquinaria en obra 25

6. Cálculo de costes indirectos 29

7. Listado de descompuestos 31

1. Introducción

En este anejo se justifican los precios utilizados en el Proyecto, tanto desde el punto de vista de costes directos, como de los costes indirectos.

El precio de Ejecución Material se obtendrá mediante la expresión:

$$Pn = \left(1 + \frac{K}{100}\right) Cn$$

siendo:

Pn = Precio de Ejecución Material de la unidad correspondiente.

K = Porcentaje debido a los "costes indirectos".

Cn = Coste directo, aparece justificado en las unidades de obra.

Se estima el coeficiente K igual al 6% tal y como se justifica en el apartado 5 del presente anejo.

2. Justificación de costes y precios

Para la elaboración de los diferentes precios de las unidades de obra se han tenido en cuenta los precios de mercado de los materiales y trabajos que se demandan, incluyendo la experiencia requerida en trabajos similares a la mano de obra. Por ello, se ha verificado que los costes salariales cumplen con los mínimos marcados por el “Convenio Colectivo de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Obras Públicas y oficios auxiliares de Málaga y su provincia para el año 2017-2021” (publicado en el BOP de Málaga, núm. 136, de 16 de julio de 2018) y con la “Orden TMS/83/2019, de 31 de enero, por la que desarrollan las normas legales de cotización a la Seguridad Social, desempleo, protección por cese de actividad, Fondo de Garantía Salarial y formación profesional para el ejercicio 2019” (publicado en el BOE, núm. 29, de 2 de febrero de 2019).

	A carga de la empresa (%)	A cargo del trabajador (%)	Total (%)
Contingencias comunes	23,60	4,70	28,30
Desempleo	6,70	1,60	8,30
Fondo de Garantía Social	0,20	0,00	0,20
Formación profesional	0,60	0,10	0,70
Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales	7,30	0,00	7,30

TIPOS DE COTIZACIÓN PARA EL AÑO 2019

Para el cálculo de los costes del personal se ha considerado una jornada diaria de 8 horas y se ha tenido en cuenta el "Convenio Colectivo de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Obras Públicas y oficios auxiliares de Málaga y su provincia". Los costes de la mano de obra incluyen el salario base de convenio, pluses de actividad y extrasalariales, fiestas, vacaciones y gratificaciones de junio y diciembre, y cotizaciones a la Seguridad Social, contingencias comunes, seguro de accidentes, desempleo, fondo de garantía social y formación profesional.

En el cuadro resumen siguiente se incluyen los costes, mínimos y aplicados, para cada categoría profesional del sector de la construcción partícipe en el presente Proyecto.

Unidad	Descripción	Precio mínimo según convenio (€/ud.)	Precio aplicado en proyecto (€/ud.)
h	Peón ordinario	15,04	17,01
h	Peón especializado	15,08	17,52
h	Oficial 2ª	15,29	18,60
h	Oficial 1ª	15,51	19,33
h	Capataz	15,92	23,81
h	Encargado	16,51	26,11
día	Técnico superior especialista en auscultación de presas	162,54	480,00
día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones	162,54	480,00
día	Técnico superior especialista en hardware	162,54	480,00

COSTES DE MANO DE OBRA

Los costes marcados por el Convenio indican las cantidades mínimas a percibir por los trabajadores según su categoría profesional. No obstante, en el presente Proyecto se debe tener en cuenta la experiencia mínima requerida por el personal debido a la especialización necesaria para su ejecución, por lo que el coste de la mano de obra marcado por el convenio se incrementa para ajustarlo al mercado laboral actual.

Para cuantificar dicha experiencia se ha asignado a cada categoría profesional un tramo de la siguiente tabla, donde se asigna un rango de incremento porcentual del coste de la mano de obra marcado por convenio en función del grado de experiencia necesario en cada caso.

Tramo	Experiencia (años)	Incremento mínimo (%)	Incremento máximo (%)
0	0-1	0	10
1	1-3	10	15
2	3-5	15	20
3	5-7	20	25
4	7-10	25	50
5	10-15	50	75
6	15 o más	75	-

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA EXPERIENCIA DE LA MANO DE OBRA

A continuación, se incluyen los costes salariales marcados en el convenio y los cálculos justificativos de los costes horarios o diarios para cada categoría profesional del presente Proyecto.

Boletín Oficial de la Provincia de Málaga

Número 136 Lunes, 16 de julio de 2018 Página 55

ANEXO II

Tabla de salarios, plus salarial y plus extrasalarial - año 2018

SALARIO BASE			PLUS SALARIAL	PLUS EXTRASALARIAL
NIVEL	MENSUAL	DIARIO	COMPLEMENTO ACTIVIDAD DÍA TRABAJADO	PLUS DISTANCIA Y TRANSPORTE DÍA TRABAJADO
II	1.466,95	–	5,93	7,03
III	1.275,95	–	5,93	7,03
IV	1.272,43	–	5,93	7,03
V	1.213,02	–	5,93	7,03
VI	1.166,39	38,16	5,93	7,03
VII	1.118,24	36,62	5,93	7,03
VIII	1.086,76	35,55	5,93	7,03
IX	1.068,14	34,98	5,93	7,03
X	1.051,84	34,44	5,93	7,03
XI	–	34,44	5,93	7,03
XII	–	34,32	5,93	7,03
XIII	560,86	18,43	5,93	7,03
JEF. EQUIPO				
VIII	-	35,99	5,93	7,03
IX	-	35,39	5,93	7,03
X	-	34,85	5,93	7,03
XI	-	34,84	5,93	7,03
XII	-	34,73	5,93	7,03

Contratos para la formación

XIV	RETRIBUCIONES REFERIDAS AL 100% DE LA JORNADA DE TRABAJO, SEGÚN EL SALARIO DEL NIVEL IX DE LAS TABLAS DEL CONVENIO

Colectivos a los que se refiere el artículo 19.4 del Convenio Provincial (excluido el 19.4.d)

1.ER AÑO	640,88	20,99	3,48	7,03
2.º AÑO	747,70	24,48	4,15	7,03
3.ER AÑO	907,92	29,73	5,04	7,03

Colectivo a los que se refiere el artículo 19.4.d) del convenio provincial

1.ER AÑO	1.014,73	33,23	5,63	7,03
2.º AÑO	1.068,14	34,98	5,93	7,03

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, OBRAS PÚBLICAS Y OFICIOS AUXILIARES DE MÁLAGA Y SU PROVINCIA

Boletín Oficial de la Provincia de Málaga

Número 136 Lunes, 16 de julio de 2018 Página 57

ANEXO III

Tabla de pagas extraordinarias y de vacaciones - año 2018

PAGAS EXTRAORDINARIAS			PAGA DE VACACIONES
NIVEL	JUNIO	DICIEMBRE	
II	2.390,99	2.390,99	2.390,99
III	2.079,70	2.079,70	2.079,70
IV	2.073,88	2.073,88	2.073,88
V	1.977,86	1.977,86	1.977,86
VI	1.876,64	1.876,64	1.876,64
VII	1.800,16	1.800,16	1.800,16
VIII	1.749,72	1.749,72	1.749,72
IX	1.719,86	1.719,86	1.719,86
X	1.692,45	1.692,45	1.692,45
XI	1.691,67	1.691,67	1.691,67
XII	1.687,78	1.687,78	1.687,78
XIII	933,76	933,76	933,76
JEF. EQUIPO			
VIII	1.769,60	1.769,60	1.769,60
IX	1.738,38	1.738,38	1.738,38
X	1.712,31	1.712,31	1.712,31
XI	1.711,57	1.711,57	1.711,57
XII	1.706,96	1.706,96	1.706,96

Contratos para la formación

XIV	RETRIBUCIONES REFERIDAS AL 100% DE LA JORNADA DE TRABAJO, SEGÚN EL SALARIO DEL NIVEL IX DE LAS TABLAS DEL CONVENIO

Colectivos a los que se refiere el artículo 19.4 del Convenio Provincial (excluido el 19.4.d)

1.ER AÑO	1.031,92	1.031,92	1.031,92
2.º AÑO	1.203,90	1.203,90	1.203,90
3.ER AÑO	1.461,88	1.461,88	1.461,88

Colectivo a los que se refiere el artículo 19.4.d del Convenio Provincial

1.ER AÑO	1.633,87	1.633,87	1.633,87
2.º AÑO	1.719,86	1.719,86	1.719,86

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, OBRAS PÚBLICAS Y OFICIOS AUXILIARES DE MÁLAGA Y SU PROVINCIA

2.1. Peón ordinario

CATEGORÍA: Peón ordinario **Provincia: Málaga**
NIVEL: XII **Año: 2019**

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCIONES (€/ud.)	IMPORTE	
			PARCIAL (€)	TOTAL (€)
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	335 días	34,32	11.497,20	17.853,28
Plus de actividad	218 días	5,93	1.292,74	
Vacaciones	1 año	1.687,78	1.687,78	
Pagas extra	2 meses	1.687,78	3.375,56	
Plus extrasalarial	218 días	7,03	1.532,54	1.532,54
PERCEPCIÓN ANUAL				**19.385,82**
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Contingencias comunes	23,60%	17.853,28	4.213,37	
Desempleo, Fondo de Garantía Social, Formación Profesional y Seguro de Accidentes	14,20%	17.853,28	2.535,17	
CARGAS SOCIALES ANUALES				**6.748,54**
COSTE TOTAL EMPRESARIAL ANUAL				**26.134,36**

HORAS TRABAJADADAS AL AÑO 1738 h

COSTE HORARIO MÍNIMO (según Convenio)	**15,04 €/h**

INCREMENTO COSTE HORARIO POR EXPERIENCIA LABORAL (Tramo 1: 10-15%)	**MÍNIMO (10%)**	**1,50 €/h**
	MÁXIMO (15%)	**2,26 €/h**

TRAMO DE COSTE HORARIO	**MÍNIMO (10%)**	**16,54 €/h**
	MÁXIMO (15%)	**17,29 €/h**

COSTE HORARIO FINAL	**17,01 €/h**

2.2. Peón especialista

CATEGORÍA: Peón especialista **Provincia: Málaga**
NIVEL: XI **Año: 2019**

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCIONES (€/ud.)	IMPORTE	
			PARCIAL (€)	TOTAL (€)
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	335 días	34,44	11.537,40	17.905,15
Plus de actividad	218 días	5,93	1.292,74	
Vacaciones	1 año	1.691,67	1.691,67	
Pagas extra	2 meses	1.691,67	3.383,34	
Plus extrasalarial	218 días	7,03	1.532,54	1.532,54
PERCEPCIÓN ANUAL				**19.437,69**
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Contingencias comunes	23,60%	17.905,15	4.225,62	
Desempleo, Fondo de Garantía Social, Formación Profesional y Seguro de Accidentes	14,20%	17.905,15	2.542,53	
CARGAS SOCIALES ANUALES				**6.768,15**
COSTE TOTAL EMPRESARIAL ANUAL				**26.205,84**

HORAS TRABAJADADAS AL AÑO 1738 h

COSTE HORARIO MÍNIMO (según Convenio)	**15,08 €/h**

INCREMENTO COSTE HORARIO POR EXPERIENCIA LABORAL (Tramo 2: 15-20%)	**MÍNIMO (15%)**	**2,26 €/h**
	MÁXIMO (20%)	**3,02 €/h**

TRAMO DE COSTE HORARIO	**MÍNIMO (15%)**	**17,34 €/h**
	MÁXIMO (20%)	**18,09 €/h**

COSTE HORARIO FINAL	**17,52 €/h**

2.3. Oficial 2ª

CATEGORÍA: Oficial 2ª **Provincia: Málaga**
NIVEL: IX **Año: 2019**

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCIONES (€/ud.)	IMPORTE	
			PARCIAL (€)	TOTAL (€)
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	335 días	34,98	11.718,30	18.170,62
Plus de actividad	218 días	5,93	1.292,74	
Vacaciones	1 año	1.719,86	1.719,86	
Pagas extra	2 meses	1.719,86	3.439,72	
Plus extrasalarial	218 días	7,03	1.532,54	1.532,54
PERCEPCIÓN ANUAL				**19.703,16**
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Contingencias comunes	23,60%	18.170,62	4.288,27	
Desempleo, Fondo de Garantía Social, Formación Profesional y Seguro de Accidentes	14,20%	18.170,62	2.580,23	
CARGAS SOCIALES ANUALES				**6.868,49**
COSTE TOTAL EMPRESARIAL ANUAL				**26.571,65**

HORAS TRABAJADADAS AL AÑO 1738 h

COSTE HORARIO MÍNIMO (según Convenio)	**15,29 €/h**

INCREMENTO COSTE HORARIO	**MÍNIMO (20%)**	**3,06 €/h**
POR EXPERIENCIA LABORAL (Tramo 3: 20-25%)	**MÁXIMO (25%)**	**3,82 €/h**

TRAMO DE COSTE HORARIO	**MÍNIMO (20%)**	**18,35 €/h**
	MÁXIMO (25%)	**19,11 €/h**

COSTE HORARIO FINAL	**18,60 €/h**

2.4. Oficial 1ª

CATEGORÍA: Oficial 1ª **Provincia: Málaga**
NIVEL: VIII **Año: 2019**

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCIONES (€/ud.)	IMPORTE	
			PARCIAL (€)	TOTAL (€)
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	335 días	35,55	11.909,25	18.451,15
Plus de actividad	218 días	5,93	1.292,74	
Vacaciones	1 año	1.749,72	1.749,72	
Pagas extra	2 meses	1.749,72	3.499,44	
Plus extrasalarial	218 días	7,03	1.532,54	1.532,54
PERCEPCIÓN ANUAL				**19.983,69**
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Contingencias comunes	23,60%	18.451,15	4.354,47	
Desempleo, Fondo de Garantía Social, Formación Profesional y Seguro de Accidentes	14,20%	18.451,15	2.620,06	
CARGAS SOCIALES ANUALES				**6.974,53**
COSTE TOTAL EMPRESARIAL ANUAL				**26.958,22**

HORAS TRABAJADADAS AL AÑO 1738 h

COSTE HORARIO MÍNIMO (según Convenio)	**15,51 €/h**

INCREMENTO COSTE HORARIO POR EXPERIENCIA LABORAL (Tramo 3: 20-25%)	**MÍNIMO (20%)**	**3,10 €/h**
	MÁXIMO (25%)	**3,88 €/h**

TRAMO DE COSTE HORARIO	**MÍNIMO (20%)**	**18,61 €/h**
	MÁXIMO (25%)	**19,39 €/h**

COSTE HORARIO FINAL	**19,33 €/h**

2.5. Capataz

CATEGORÍA: Capataz **Provincia: Málaga**
NIVEL: VII **Año: 2019**

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCIONES (€/ud.)	IMPORTE	
			PARCIAL (€)	TOTAL (€)
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	335 días	36,62	12.267,70	18.960,92
Plus de actividad	218 días	5,93	1.292,74	
Vacaciones	1 año	1.800,16	1.800,16	
Pagas extra	2 meses	1.800,16	3.600,32	
Plus extrasalarial	218 días	7,03	1.532,54	1.532,54
PERCEPCIÓN ANUAL				**20.493,46**
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Contingencias comunes	23,60%	18.960,92	4.474,78	
Desempleo, Fondo de Garantía Social, Formación Profesional y Seguro de Accidentes	14,20%	18.960,92	2.692,45	
CARGAS SOCIALES ANUALES				**7.167,23**
COSTE TOTAL EMPRESARIAL ANUAL				**27.660,69**

HORAS TRABAJADADAS AL AÑO 1738 h

COSTE HORARIO MÍNIMO (según Convenio)	**15,92 €/h**

INCREMENTO COSTE HORARIO POR EXPERIENCIA LABORAL (Tramo 4: 25-50%)	**MÍNIMO (25%)**	**3,98 €/h**
	MÁXIMO (50%)	**7,96 €/h**

TRAMO DE COSTE HORARIO	**MÍNIMO (25%)**	**19,89 €/h**
	MÁXIMO (50%)	**23,87 €/h**

COSTE HORARIO FINAL	**23,81 €/h**

2.6. Encargado

CATEGORÍA: Encargado **Provincia: Málaga**
NIVEL: VI **Año: 2019**

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCIONES (€/ud.)	IMPORTE PARCIAL (€)	IMPORTE TOTAL (€)
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	335 días	38,16	12.783,60	19.706,26
Plus de actividad	218 días	5,93	1.292,74	
Vacaciones	1 año	1.876,64	1.876,64	
Pagas extra	2 meses	1.876,64	3.753,28	
Plus extrasalarial	218 días	7,03	1.532,54	1.532,54
PERCEPCIÓN ANUAL				**21.238,80**
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Contingencias comunes	23,60%	19.706,26	4.650,68	
Desempleo, Fondo de Garantía Social, Formación Profesional y Seguro de Accidentes	14,20%	19.706,26	2.798,29	
CARGAS SOCIALES ANUALES				**7.448,97**
COSTE TOTAL EMPRESARIAL ANUAL				**28.687,77**

HORAS TRABAJADADAS AL AÑO 1738 h

COSTE HORARIO MÍNIMO (según Convenio)	**16,51 €/h**

INCREMENTO COSTE HORARIO POR EXPERIENCIA LABORAL (Tramo 5: 50-75%)	**MÍNIMO (50%)**	**8,25 €/h**
	MÁXIMO (75%)	**12,38 €/h**

TRAMO DE COSTE HORARIO	**MÍNIMO (50%)**	**24,76 €/h**
	MÁXIMO (75%)	**28,89 €/h**

COSTE HORARIO FINAL	**26,11 €/h**

2.7. Técnico superior especialista en auscultación de presas

CATEGORÍA: Técnico superior especialista en auscultación de presas **Provincia: Málaga**
NIVEL: II **Año: 2019**

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCIONES (€/ud.)	IMPORTE	
			PARCIAL (€)	TOTAL (€)
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	11 meses	1.466,95	16.136,45	24.602,16
Plus de actividad	218 días	5,93	1.292,74	
Vacaciones	1 año	2.390,99	2.390,99	
Pagas extra	2 meses	2.390,99	4.781,98	
Plus extrasalarial	218 días	7,03	1.532,54	1.532,54
PERCEPCIÓN ANUAL				**26.134,70**
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Contingencias comunes	23,60%	24.602,16	5.806,11	
Desempleo, Fondo de Garantía Social, Formación Profesional y Seguro de Accidentes	14,20%	24.602,16	3.493,51	
CARGAS SOCIALES ANUALES				**9.299,62**
COSTE TOTAL EMPRESARIAL ANUAL				**35.434,32**

DÍAS TRABAJADADOS AL AÑO 218 días

COSTE DIARIO MÍNIMO (según Convenio)	**162,54 €/día**

INCREMENTO COSTE DIARIO POR EXPERIENCIA LABORAL (Tramo 6: >75%)	**MÍNIMO (75%)**	**121,91 €/día**
	MÁXIMO (variable)	**€/día**

TRAMO DE COSTE DIARIO	**MÍNIMO (75%)**	**284,45 €/día**
	MÁXIMO (variable)	**€/día**

COSTE DIARIO FINAL	**480,00 €/día**

2.8. Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones

CATEGORÍA: Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones **Provincia: Málaga**
NIVEL: II **Año: 2019**

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCIONES (€/ud.)	IMPORTE PARCIAL (€)	IMPORTE TOTAL (€)
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	11 meses	1.466,95	16.136,45	24.602,16
Plus de actividad	218 días	5,93	1.292,74	
Vacaciones	1 año	2.390,99	2.390,99	
Pagas extra	2 meses	2.390,99	4.781,98	
Plus extrasalarial	218 días	7,03	1.532,54	1.532,54
PERCEPCIÓN ANUAL				**26.134,70**
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Contingencias comunes	23,60%	24.602,16	5.806,11	
Desempleo, Fondo de Garantía Social, Formación Profesional y Seguro de Accidentes	14,20%	24.602,16	3.493,51	
CARGAS SOCIALES ANUALES				**9.299,62**
COSTE TOTAL EMPRESARIAL ANUAL				**35.434,32**

DÍAS TRABAJADADOS AL AÑO 218 días

COSTE DIARIO MÍNIMO (según Convenio)	**162,54 €/día**

INCREMENTO COSTE DIARIO POR EXPERIENCIA LABORAL (Tramo 6: >75%)	**MÍNIMO (75%)**	**121,91 €/día**
	MÁXIMO (variable)	**€/día**

TRAMO DE COSTE DIARIO	**MÍNIMO (75%)**	**284,45 €/día**
	MÁXIMO (variable)	**€/día**

COSTE DIARIO FINAL	**480,00 €/día**

2.9. Técnico superior especialista en hardware

CATEGORÍA: Técnico superior especialista en hardware **Provincia: Málaga**
NIVEL: II **Año: 2019**

CONCEPTO	UNIDAD DE TIEMPO	RETRIBUCIONES (€/ud.)	IMPORTE	
			PARCIAL (€)	TOTAL (€)
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	11 meses	1.466,95	16.136,45	24.602,16
Plus de actividad	218 días	5,93	1.292,74	
Vacaciones	1 año	2.390,99	2.390,99	
Pagas extra	2 meses	2.390,99	4.781,98	
Plus extrasalarial	218 días	7,03	1.532,54	1.532,54
PERCEPCIÓN ANUAL				**26.134,70**
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Contingencias comunes	23,60%	24.602,16	5.806,11	
Desempleo, Fondo de Garantía Social, Formación Profesional y Seguro de Accidentes	14,20%	24.602,16	3.493,51	
CARGAS SOCIALES ANUALES				**9.299,62**
COSTE TOTAL EMPRESARIAL ANUAL				**35.434,32**

DÍAS TRABAJADADOS AL AÑO 218 días

COSTE DIARIO MÍNIMO (según Convenio)	**162,54 €/día**

INCREMENTO COSTE DIARIO POR EXPERIENCIA LABORAL (Tramo 6: >75%)	**MÍNIMO (75%)**	**121,91 €/día**
	MÁXIMO (variable)	**€/día**

TRAMO DE COSTE DIARIO	**MÍNIMO (75%)**	**284,45 €/día**
	MÁXIMO (variable)	**€/día**

COSTE DIARIO FINAL	**480,00 €/día**

3. Coste de la mano de obra

COSTE DE LA MANO DE OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD.	PRECIO (€/UD)
MO01	Encargado.	h	26,11
MO02	Capataz.	h	23,81
MO03	Oficial 1ª.	h	19,33
MO04	Oficial 2ª.	h	18,60
MO05	Peón especialista.	h	17,52
MO06	Peón ordinario.	h	17,01
MO07	Técnico superior especialista en auscultación de presas.	día	480,00
MO08	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	día	480,00
MO09	Técnico superior especialista en hardware.	día	480,00

4. Precio de los materiales en obra

PRECIO DE LOS MATERIALES EN OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD.	PRECIO (€/UD)
MAT01	Arena.	m³	10,00
MAT02	Suelo seleccionado.	m³	2,05
MAT03	Zahorra artificial.	t	10,95
MAT04	Gravilla machaqueo 20/10 D.A.<25	t	12,81
MAT05	Gravilla machaqueo 6/3 D.A.<25	t	13,47
MAT06	Emulsión asfáltica ECR-2.	kg	0,31
MAT10	Hormigón HA-30/B/20/IIa o IIIa, puesto en obra.	m³	151,21
MAT12	Acero corrugado B 500 S.	kg	0,70
MAT13	Alambre de atado 1,30 mm.	kg	0,90
MAT15	Madera de pino para encofrar de 22 mm	m²	97,46
MAT16	Tablero hidrófugo 22 mm	m²	16,86
MAT200	Escollera.	t	12,00
MAT202	Tubería de PVC flexible DN 75 mm.	m	7,04
MAT22	Tubo corrugado 63 mm.	m	0,50
MAT23	Sirena electrónica de tipo modular con una potencia sonora de 1x117 dB a 30 m.	ud.	24.450,00
MAT24	Sirena electrónica 2x123 dB a 30 m	ud.	30.000,00
MAT25	Sirena electrónica de tipo modular con una potencia sonora de 2x123 dB a 30 m.	ud.	29.975,00
MAT26	Sirena electrónica de tipo modular con una potencia sonora de 2x121 dB a 30 m.	ud.	31.500,00
MAT27	Sirena electrónica 1x127 dB + 1x121 dB a 30 m	ud.	30.800,00
MAT28	Módulo de comunicaciones.	ud.	4.500,00
MAT29	Equipo de comunicaciones 3G/GPRS y accesorios para presa.	ud.	1.505,94
MAT30	Equipo de comunicaciones 3G/GPRS y accesorios para sirena.	ud.	1.202,11
MAT32	Equipo VSAT, incluyendo equipos IDU, ODU, antena y material de montaje.	ud.	1.518,28
MAT33	Kit de 2 baterías de GEL 75 Ah 12V.	ud.	750,00
MAT34	Equipo SAI 3KVA on-line.	ud.	1.630,00
MAT35	Envolvente de protección de fibra de vidrio.	ud.	960,00
MAT36	Columna troncocónica de 12 m de altura.	ud.	2.180,00
MAT37	Sistema solar fotovoltaico aislado 2x190W.	ud.	2.460,00
MAT38	Sistema Rectificador / Cargador + Baterías, en base a una tensión de 48 V, 100 A de calibre, con baterías de GEL de 770 Ah y un ondulador de salida monofásico 230 Vca de 2500 VA de potencia. Autonomía para 48 horas.	ud.	38.851,28
MAT39	PC Operador.	ud.	2.456,25
MAT40	PC Servidor.	ud.	3.100,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD.	PRECIO (€/UD)
MAT41	Centralita telefónica equipada.	ud.	8.008,20
MAT42	Módulo grabador y reproductor de llamadas.	ud.	3.190,50
MAT43	Armario rack con accesorios y pequeño material.	ud.	2.472,61
MAT44	Equipo multifunción con accesorios (impresora, fax, copiadora y escáner).	ud.	668,28
MAT45	Conmutador Ethernet.	ud.	701,73
MAT46	Frontal de comunicaciones.	ud.	6.381,94
MAT47	Panel táctil de activación local.	ud.	1.411,66
MAT48	Linterna de 6 V.	ud.	56,00
MAT481	Sirena electrónica 1x127 dB + 1x121 dB a 30 m	ud.	7,85
MAT482	Camisa de acero Ø 46-110 mm	m	6,65
MAT49	Bomba sumergible de 4 kW.	ud.	2.250,20
MAT50	Transceptor portátil digital doble banda frecuencia 144/432 MHz, incluye batería, cargador y resto de accesorios.	ud.	250,10
MAT51	Silla de oficina.	ud.	237,16
MAT52	Mesa de oficina para reuniones.	ud.	1.329,21
MAT53	Estantería de oficina.	ud.	537,16
MAT55	Piezómetro de cuerda vibrante.	ud.	750,00
MAT550	Medidor de junta tridimensional de acero inoxidable.	ud.	375,77
MAT553	Base conjunta de nivelación y colimación completa.	ud.	300,10
MAT56	Kit de empalme de resina.	ud.	31,00
MAT57	Central de lecturas portátil de piezómetros de cuerda vibrante.	ud.	2.364,44
MAT58	Equipo ultrasónico para medida de caudales en aforadores.	ud.	2.355,91
MAT59	Telecoordinómetro.	ud.	5.900,00
MAT64	Poste de tubo de acero lacado al horno de 2 m de altura, 50 mm de diámetro y 1,5 m de espesor.	ud.	15,49
MAT65	Malla electrosoldada de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno.	m²	2,26
MAT67	Barrera de seguridad tipo bionda.	m	24,78
MAT68	Señal de tráfico vertical con poste galvanizado.	ud.	220,94
MAT69	Puerta de paso de 1x2 m constituida por malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno.	ud.	165,00
MAT71	Boquilla de sonda de perforación.	ud.	7,85
MAT72	Camisa de acero Ø 46-110 mm.	m	6,65
MAT801	Lámina de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, resistente a la interperie.	m²	2,71

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD.	PRECIO (€/UD)
MAT802	Enrejado de triple torsión con alambre galvanizado reforzado de 2 mm de diámetro, de malla hexagonal 8x10-16, para protección de taludes.	m²	2,26
MAT803	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, diámetros varios.	kg	0,62
MAT804	Cable de acero de 2 mm de diámetro, para sujección de enrejado metálico.	m	1,11

5. Precio de la maquinaria en obra

PRECIO DE LA MAQUINARIA EN OBRA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD.	PRECIO (€/UD)
MAQ01	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 t.	h	86,65
MAQ02	Camión con grúa 6t.	h	45,94
MAQ03	Compactador pequeños rodillos vibrant. 1 cilind. 0,60 t.	h	19,77
MAQ04	Camión basculante 4x2 10 t.	h	20,70
MAQ05	Bomba hormigón sobre camión pluma 42 m. y 60 m³/h.	h	153,90
MAQ06	Vibrador de 56 mm de diámetro.	h	19,23
MAQ07	Convertidores y grupos electrógenos alta frec. vibradores 3,0 kW.	h	24,10
MAQ08	Perforadora.	h	280,00
MAQ09	Perforadora.	h	280,00
MAQ11	Pala cargadora sobre ruedas 155 CV/2,5 m³.	h	51,95
MAQ12	Motoniveladora.	h	46,65
MAQ13	Extendedora de gravilla acoplada y remolcada.	h	25,00
MAQ14	Dumper convencional 2.000 kg.	h	20,00
MAQ15	Rodillo vibrador autopropulsado mixto 15 t.	h	32,80
MAQ16	Barredora remolcada con motor auxiliar.	h	15,00
MAQ17	Camión cist. bituminador con lanza 10.000 l.	h	35,00
MAQ18	Camión-cisterna de agua de 10.000 l.	h	28,80
MAQ200	Camión con grúa 12t.	h	92,95
MAQ21	Equipo de testificación geofísica.	h	320,00
MAQ95	Camión con cesta elevadora de brazo artículado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kb de carga máxima.	h	18,93

6. Cálculo de costes indirectos

En aplicación de la Orden del 12 de junio de 1968, artículo 1 (B.O.E. 25 de julio de 1968) se procede a la obtención del porcentaje K de costes indirectos del presente proyecto.

Según el artículo 3º de la anterior Orden, el precio de ejecución material de las unidades de obra se obtiene mediante la siguiente fórmula:

El precio de Ejecución Material se obtendrá mediante la expresión:

$$Pn = \left(1 + \frac{K}{100}\right) Cn$$

siendo:

Pn = Precio de Ejecución Material de la unidad correspondiente.

K = Porcentaje debido a los "costes indirectos".

Cn = Coste directo, aparece justificado en las unidades de obra.

A su vez el coeficiente K se compone de dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

siendo:

K_1 = 1% para obras terrestres.

$$K_2 = \left(\frac{Cindirectos}{Cdirectos}\right) \times 100$$

Se estima que los costes indirectos, durante el periodo estimado de nueve (9) meses como plazo de ejecución, serán los siguientes:

- Personal Técnico ..... 32.000,00 euros
- Encargados y capataces..... 25.000,00 euros

- Administrativo ..... 15.000,00 euros

- Instalaciones..... 18.000,00 euros

TOTAL.....90.000,00 euros

Se ha estimado que el importe total de los costes directos tiene un valor aproximado de 1.800.000,00 euros.

Con los valores obtenidos, el valor del sumando K_2 será:

$$K_2 = 5{,}0$$

Por lo que K = 6,0 y el porcentaje por costes indirectos a aplicar en el precio de las unidades de obra, será del 6%.

$$K = 6\%$$

7. Listado de descompuestos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0002		**m³**	**Excavación en emplazamiento de obras por medios mecánicos. Incluso perfilado del fondo y los laterales de la excavación, y transporte a vertedero.**			
MO02	0,014	h	Capataz.	23,81	0,34	
MO06	0,029	h	Peón ordinario.	17,01	0,49	
MAQ01	0,029	h	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 t.	86,65	2,50	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	3,33	0,20	
			TOTAL			**3,53**
P0006		**m**	**Canalización en zanja de 50x50 cm con hasta 5 tubos de 63 mm para tendido de alimentación, comunicación y automatización, incluyendo arquetas prefabricadas con tapas de fundición y cambios de dirección, excavación, relleno, compactación, entibación y agotamiento, retirada y transporte del material sobrante.**			
MO02	0,010	h	Capataz.	23,81	0,24	
MO04	0,090	h	Oficial 2ª.	18,60	1,67	
MO06	0,180	h	Peón ordinario.	17,01	3,06	
MAT01	0,100	m³	Arena.	10,00	1,00	
MAT02	0,100	m³	Suelo seleccionado.	2,05	0,21	
MAT10	0,040	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIa o IIIa, puesto en obra.	151,21	6,05	
MAT22	5,000	m	Tubo corrugado 63 mm.	0,50	2,50	
MAQ01	0,035	h	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 t.	86,65	3,03	
MAQ03	0,020	h	Compactador pequeños rodillos vibrant. 1 cilind. 0,60 t.	19,77	0,40	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	18,16	0,36	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	18,52	1,11	
			TOTAL			**19,63**
P0026		**kg**	**Acero corrugado para armar B 500 S. Incluso elaboración, cortes, atado, separadores y colocación.**			
MO03	0,009	h	Oficial 1ª.	19,33	0,17	
MO06	0,012	h	Peón ordinario.	17,01	0,20	
MAT12	1,000	kg	Acero corrugado B 500 S.	0,70	0,70	
MAT13	0,050	kg	Alambre de atado 1,30 mm.	0,90	0,05	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	1,12	0,07	
			TOTAL			**1,19**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0028		**m³**	**Hormigón HA-30/B/20/IIa o IIIa (según ubicación) puesto en obra, vibrado, curado y terminado**			
MO02	0,100	h	Capataz.	23,81	2,38	
MO03	0,300	h	Oficial 1ª.	19,33	5,80	
MO06	0,450	h	Peón ordinario.	17,01	7,65	
MAT10	1,000	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIa o IIIa, puesto en obra.	151,21	151,21	
MAQ05	0,009	h	Bomba hormigón sobre camión pluma 42 m. y 60 m³/h.	153,90	1,39	
MAQ06	0,090	h	Vibrador de 56 mm de diámetro.	19,23	1,73	
MAQ07	0,090	h	Convertidores y grupos electrógenos alta frec. vibradores 3,0 kW.	24,10	2,17	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	172,33	10,34	
			TOTAL			**182,67**

P0051 **ud.** **PC operador de última generación, formato torre o mini torre. incluyendo:**

- 1 pantalla panorámica Full-HD de 23" o superior.
- 16 GB de RAM.
- Procesador i7 o superior.
- Tarjeta de red gigabit.
- Controlador de discos.
- Lector/grabador de DVD.
- Disco duro de 256 GB o superior.
- Teclado, ratón y altavoces.
- Licencias del sistema operativo Windows 10 PRO o superior.
- Licencias y programas necesarios para la aplicación del telecontrol de la sirena y la gestión de escenarios del Plan de Emergencia.

MO08	0,700	día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	480,00	336,00	
MAT39	1,000	ud.	PC Operador.	2.456,25	2.456,25	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	2.792,25	167,54	
			TOTAL			**2.959,79**

P0052 **ud.** **PC servidor de última generación, de formato rack. incluyendo:**

- 1 monitor de 19" o superior.
- 16 GB de RAM.
- Procesador i7 o superior, de última generación.
- Tarjeta de red gigabit.
- Controlador de discos.
- Lector/grabador de DVD.
- Disco duro de 1 TB o superior.
- Teclado, ratón y altavoces.
- Licencias del sistema operativo Windows 10 PRO o superior.
- Licencias y programas necesarios para la aplicación del telecontrol de la sirena y la gestión de escenarios del Plan de Emergencia.

MO08	0,700	día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	480,00	336,00	
MAT40	1,000	ud.	PC Servidor.	3.100,00	3.100,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	3.436,00	206,16	
			TOTAL			**3.642,16**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0053		**ud.**	**Centralita IP equipada con:** **- 2 líneas RDSI básicas / 4 líneas analógicas.** **- 1 conexión VSAT/microondas.** **- 4 extensiones analógicas.** **- 8 extensiones digitales/ IP.** **- 1 teléfono digital de operador con contestador.** **- 3 teléfonos digitales/ IP.** **Sistema totalmente modular con posibles ampliaciones sin coste adicional de licencias. Preparada para tecnología IP, capacidad operativa para enlaces trunking IP. Válido para el uso de extensiones IP, enrutamiento de bajo coste, desvío de llamadas, transferencia de llamadas, llamada en espera, función no molestar, función sígueme, colas en espera, grupos de extensiones, grupos de salto, salas de conferencia, función día/noche, programación horaria, contestador automático (IVR), música en espera, control remoto centralita vía TAPI, buzón de voz individual para cada extensión, buzones de voz conjuntos para varias extensiones, envío de email con mensaje del buzón de voz.**			
MO04	4,000	h	Oficial 2ª.	18,60	74,40	
MO08	0,350	día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	480,00	168,00	
MAT41	1,000	ud.	Centralita telefónica equipada.	8.008,20	8.008,20	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	8.250,60	495,04	
			TOTAL			**8.745,64**
P0054		**ud.**	**Módulo grabador con:** **- Grabación de llamadas entrantes (analógicas, digitales e IP).** **- Grabación de llamadas salientes (analógicas, digitales e IP).** **- Grabación de extensiones (analógicas, digitales e IP).** **- Grabación y reproducción simultáneas.** **- 8 canales.** **- Unidad DVD.** **- Acceso remoto a los ficheros de grabación de las conversaciones.** **- Más de 20.000 horas de almacenamiento en disco duro interno.** **- Módulo de reproducción de 5.000 horas.** **- Búsqueda de grabaciones por fecha, hora, número de teléfono o canal.**			
MO04	3,500	h	Oficial 2ª.	18,60	65,10	
MO08	0,350	día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	480,00	168,00	
MAT42	1,000	ud.	Módulo grabador y reproductor de llamadas.	3.190,50	3.190,50	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	3.423,60	205,42	
			TOTAL			**3.629,02**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0055		**ud.**	**Armario Rack para albergar todos los equipos de gestión del Plan ubicados en la sala de emergencia (centralita, grabador, SAI, PC servidor, etc.), incluyendo todos los accesorios, bandejas, pasacables, bases de Shucos y cableado necesario.**			
MO01	0,200	h	Encargado.	26,11	5,22	
MO03	3,000	h	Oficial 1ª.	19,33	57,99	
MO04	3,000	h	Oficial 2ª.	18,60	55,80	
MO08	0,200	día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	480,00	96,00	
MAT43	1,000	ud.	Armario rack con accesorios y pequeño material.	2.472,61	2.472,61	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	2.687,62	161,26	
			TOTAL			**2.848,88**
P0056		**ud.**	**Equipo multifunción (impresora, fax, copiadora y escáner) láser monocromo compacto con fax, tarjeta de red, impresión a doble cara automática y alimentador de documentos:** **- Impresora con velocidad de impresión de hasta 24 ppm.** **- Escáner en color de 48 bits con resolución óptica hasta 600X2400 ppp.** **- Copiadora hasta 9 ppm con resolución hasta 600X600 ppp.** **- Fax módem de 14400 kbit/s y velocidad de transmisión en menos de 7 segundos**			
MO03	0,500	h	Oficial 1ª.	19,33	9,67	
MO04	2,250	h	Oficial 2ª.	18,60	41,85	
MO08	0,050	día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	480,00	24,00	
MAT44	1,000	ud.	Equipo multifunción con accesorios (impresora, fax, copiadora y escáner).	668,28	668,28	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	743,80	44,63	
			TOTAL			**788,43**
P0057		**ud.**	**Conmutador Ethernet IEEE802.3 o similar, switch 24 puertos, colocado.**			
MO03	0,500	h	Oficial 1ª.	19,33	9,67	
MO04	1,000	h	Oficial 2ª.	18,60	18,60	
MO08	0,100	día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	480,00	48,00	
MAT45	1,000	ud.	Conmutador Ethernet.	701,73	701,73	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	778,00	46,68	
			TOTAL			**824,68**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0058		**ud.**	**Frontal de comunicaciones con funciones de Gateway entre los elementos de comunicación RADIO, GPRS/3G, TETRA, VSAT, IP. Formato enracable 19". Incluye la integración de los equipos de comunicaciones (GPRS/3G, radio PMR, VSAT y antenas), fuentes de alimentación, router y los sistemas de captación. Totalmente instalado.**			
MO03	1,000	h	Oficial 1ª.	19,33	19,33	
MO04	2,000	h	Oficial 2ª.	18,60	37,20	
MO08	0,750	día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	480,00	360,00	
MAT46	1,000	ud.	Frontal de comunicaciones.	6.381,94	6.381,94	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	6.798,47	407,91	
			TOTAL			**7.206,38**
P0059		**ud.**	**Panel táctil de activación local con funciones de activación y de test silencioso mediante varios canales (redundantes) de comunicación. Interfaz fácil e intuitivo, con posibilidad de activación de mensajes pregrabados y/o utilización de megafonía en tiempo real. Permite el control y la supervisión del sistema de aviso acústico. Formato enracable en 19".**			
MO03	1,000	h	Oficial 1ª.	19,33	19,33	
MO04	2,000	h	Oficial 2ª.	18,60	37,20	
MO08	0,750	día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	480,00	360,00	
MAT47	1,000	ud.	Panel táctil de activación local.	1.411,66	1.411,66	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	1.828,19	109,69	
			TOTAL			**1.937,88**
P0060		**ud.**	**Sistema de comunicaciones 3G/GPRS para Centro de Control de Presa, incluso antena de conexión 3G, instalado**			
MO03	2,000	h	Oficial 1ª.	19,33	38,66	
MO04	4,000	h	Oficial 2ª.	18,60	74,40	
MO08	0,300	día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	480,00	144,00	
MAT29	1,000	ud.	Equipo de comunicaciones 3G/GPRS y accesorios para presa.	1.505,94	1.505,94	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	1.763,00	105,78	
			TOTAL			**1.868,78**
P0061		**ud.**	**Equipo VSAT, incluyendo equipos IDU, ODU, herrajes e instalación.**			
MO03	2,000	h	Oficial 1ª.	19,33	38,66	
MO04	2,000	h	Oficial 2ª.	18,60	37,20	
MO08	0,750	día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	480,00	360,00	
MAT32	1,000	ud.	Equipo VSAT, incluyendo equipos IDU, ODU, antena y material de montaje.	1.518,28	1.518,28	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	1.954,14	117,25	
			TOTAL			**2.071,39**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0062		**ud.**	**Suministro e instalación de equipo de comunicaciones de radio VHF/UHF o similar, instalado. Incluye emisora (25 W de potencia, IP54, MIL-STD-810, módem transparente, impedancia de antena 50 ohms, temperatura de operación -30ºC a +60ºC) y antena directiva 3dB (impedancia 50 ohms, potencia máxima 150 W, polarización vertical-horizontal). Incluye instalación completa y material complementario.**			
				Sin descomposición		
				TOTAL		**1.246,86**
P0063		**ud.**	**Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), funcionamiento on-line, potencia nominal de 3000 VA, doble conversión. SAI formato rack 19". Baterías de GEL y autonomía mínima de funcionamiento de 24 horas. Incluye suministro e instalación completa.**			
MO03	2,000	h	Oficial 1ª.	19,33	38,66	
MAT34	1,000	ud.	Equipo SAI 3KVA on-line.	1.630,00	1.630,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	1.668,66	100,12	
				TOTAL		**1.768,78**
P0064		**ud.**	**Licencia de software SCADA para el Centro de Control de Presa que permita la gestión integral de la presa (Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes) con funcionalidad para adquisición, almacenamiento, consulta y visualización de los datos y alarmas de auscultación, gestión de escenarios del plan de emergencia, estado, prueba y posible activación de puntos de aviso a la población, run time y desarrollo con opción de redundancia, instalada.**			
				Sin descomposición		
				TOTAL		**15.042,92**
P0065		**ud.**	**Adecuación eléctrica en Centro de Control de Presa, que incluye protección contra sobretensiones y conmutación a grupo electrógeno.**			
				Sin descomposición		
				TOTAL		**3.525,00**
P0066		**ud.**	**Cableado UTP en Centro de Control de Presa.**			
				Sin descomposición		
				TOTAL		**1.155,40**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0067		**ud.**	**Instalación, puesta en marcha y pruebas del Centro de Control de Presa.**			
MO01	3,000	h	Encargado.	26,11	78,33	
MO02	6,000	h	Capataz.	23,81	142,86	
MO03	10,000	h	Oficial 1ª.	19,33	193,30	
MO04	33,000	h	Oficial 2ª.	18,60	613,80	
MO05	33,000	h	Peón especialista.	17,52	578,16	
MO08	3,500	día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	480,00	1.680,00	
MO09	3,500	día	Técnico superior especialista en hardware.	480,00	1.680,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	4.966,45	297,99	
			TOTAL			**5.264,44**
P0068		**ud.**	**Silla de oficina.**			
MO06	0,350	h	Peón ordinario.	17,01	5,95	
MAT51	1,000	ud.	Silla de oficina.	237,16	237,16	
MAQ02	0,150	h	Camión con grúa 6t.	45,94	6,89	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	250,00	15,00	
			TOTAL			**265,00**
P0069		**ud.**	**Mesa de oficina para reuniones.**			
MO06	1,000	h	Peón ordinario.	17,01	17,01	
MAT52	1,000	ud.	Mesa de oficina para reuniones.	1.329,21	1.329,21	
MAQ02	0,300	h	Camión con grúa 6t.	45,94	13,78	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	1.360,00	81,60	
			TOTAL			**1.441,60**
P0070		**ud.**	**Estantería de oficina.**			
MO06	0,310	h	Peón ordinario.	17,01	5,27	
MAT53	1,000	ud.	Estantería de oficina.	537,16	537,16	
MAQ02	0,150	h	Camión con grúa 6t.	45,94	6,89	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	549,32	32,96	
			TOTAL			**582,28**
P0071		**PA**	**de abono íntegro para rehabilitación del sistema de comunicación inalámbrico Wimax en las instalaciones de la presa de Charco Redondo.**			
				Sin descomposición		
			TOTAL			**2.500,00**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0076		**ud.**	**Suministro, instalación y puesta en servicio de piezómetro de cuerda vibrante con rango apropiado y sensibilidad 0,01 kg/cm², para medir presiones intersticiales en el cimiento, incluyendo cama de arena filtrante, sellado de sensor con bentonita, sellado con lechada de cemento, caja individual para medida de lecturas, cable desde sensor hasta la misma, empalmes de conexionado de resina del tipo Scotch (válido para el conexionado estanco del cable con el piezómetro), señal automatizada y toma de medidas iniciales.**			
MO01	0,100	h	Encargado.	26,11	2,61	
MO02	0,200	h	Capataz.	23,81	4,76	
MO03	1,000	h	Oficial 1ª.	19,33	19,33	
MO05	0,200	h	Peón especialista.	17,52	3,50	
MO06	1,000	h	Peón ordinario.	17,01	17,01	
MAT55	1,000	ud.	Piezómetro de cuerda vibrante.	750,00	750,00	
MAT56	1,000	ud.	Kit de empalme de resina.	31,00	31,00	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	828,21	16,56	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	844,77	50,69	
			TOTAL			**895,46**
P0077		**ud.**	**Equipo de lectura portátil para sensores de cuerda vibrante de la firma Geokon, modelo GK-404, o similar con bornas de conexionado apropiadas a las centrales manuales de lecturas.**			
MO02	1,000	h	Capataz.	23,81	23,81	
MO03	2,500	h	Oficial 1ª.	19,33	48,33	
MO05	2,500	h	Peón especialista.	17,52	43,80	
MO07	0,450	día	Técnico superior especialista en auscultación de presas.	480,00	216,00	
MAT57	1,000	ud.	Central de lecturas portátil de piezómetros de cuerda vibrante.	2.364,44	2.364,44	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	2.696,38	161,78	
			TOTAL			**2.858,16**
P0079		**ud.**	**Suministro e instalación de equipo ultrasónico para la medida automática de caudales en aforadores tipo Thompson, Parshall y/o Salher. Incluye trabajos de retirada del equipamiento existente y el suministro de pantalla de representación de nivel y caudal en cada uno, con señal automatizada.**			
MO02	0,600	h	Capataz.	23,81	14,29	
MO03	1,700	h	Oficial 1ª.	19,33	32,86	
MO05	2,800	h	Peón especialista.	17,52	49,06	
MO07	0,400	día	Técnico superior especialista en auscultación de presas.	480,00	192,00	
MAT58	1,000	ud.	Equipo ultrasónico para medida de caudales en aforadores.	2.355,91	2.355,91	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	2.644,12	52,88	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	2.697,00	161,82	
			TOTAL			**2.858,82**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0081		**ud.**	**Integración de las señales correspondientes al control de las compuertas de los órganos de desagüe (tomas y desagües de fondo) de la presa, como sensores de inducción del grado de apertura de compuertas y sensores de abierto/cerrado. Estas señales se integrarán en el sistema de gestión automatizada de la presa de La Concepción y en el Centro de Control de Cuenca de Málaga.**			
				Sin descomposición		
			TOTAL			**18.000,00**
P0082		**PA**	**de abono íntegro para automatización de toda la instrumentación, tanto existente como nueva, de la presa de La Concepción con señal en tiempo real en Centro de Control de Presa (sala de emergencia) y en el Centro del Control de Cuenca de DHCMA (ubicado en Málaga). Incluye la instalación de las canalizaciones para tendido de alimentación, comunicación y automatización; tuberías de PVC; cableado alimentación, comunicación y automatización; y el suministro e instalación de todo el equipamiento necesario como armarios de centralización y lectura (cuadros de control) válidos para cada de tipo de sensores (con selección de sensor mediante conmutador o selector giratorio, borneros de conexionado de entrada y salida para la automatización y prensas apropiados para la entrada de cable multihilo, todo ello alojado en armario de poliéster prensado, con puerta interna abatible serigrafiada con las nomenclaturas de los sensores y externa transparente). Totalmente instalado y funcionando correctamente. Incluye todos los trabajos de obra civil necesarios, excepto la de ejecución de zanjas (excavación, relleno de tierras y/o hormigón, compactación, retirada y transporte a vertedero).**			
				Sin descomposición		
			TOTAL			**95.000,00**
P0083		**ud.**	**Unidad de investigación geofísica del plano de cimentación de la presa mediante tomografía eléctrica, sísmica de refracción y polarización inducida. Incluida presentación y análisis de resultados.**			
MO01	1,800	h	Encargado.	26,11	47,00	
MO02	8,000	h	Capataz.	23,81	190,48	
MO05	17,763	h	Peón especialista.	17,52	311,20	
MO07	4,500	día	Técnico superior especialista en auscultación de presas.	480,00	2.160,00	
MAQ21	39,000	h	Equipo de testificación geofísica.	320,00	12.480,00	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	15.188,68	303,77	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	15.492,45	929,55	
			TOTAL			**16.422,00**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0084		**ud.**	**Caracterización del macizo mediante estaciones geomecánicas. Incluida evaluación del entorno geológico, presentación y análisis de resultados.**			
			Sin descomposición			
			TOTAL			**600,00**
P0085		**ud.**	**Ensayo para determinar la porosidad y densidad real y aparente del hormigón, según UNE-EN 12390-7..**			
			Sin descomposición			
			TOTAL			**85,00**
P0089		**ud.**	**Ejecución de ensayo a rotura a compresión simple según UNE22950-1/3, incluida preparación de probeta.**			
			Sin descomposición			
			TOTAL			**83,29**
P0090		**ud.**	**Ejecución de ensayo de corte directo.**			
			Sin descomposición			
			TOTAL			**193,95**
P0091		**ud.**	**Cálculo estructural de la presa de La Concepción mediante modelos matemáticos.**			
			Sin descomposición			
			TOTAL			**10.500,00**
P0095		**ud.**	**Suministro e instalación de medidor de juntas tridimensional, fabricado en acero inoxidable AISI 316, para el control de movimientos en las juntas de las galerías de la presa mediante lectura manual, compuesto por dos piezas de acero inoxidable fabricadas a medida para permitir lecturas relativas de desplazamiento en tres direcciones ortogonales preparado para sensorizar y automatizar si se precisase.**			
MO02	0,040	h	Capataz.	23,81	0,95	
MO05	1,500	h	Peón especialista.	17,52	26,28	
MO07	0,050	día	Técnico superior especialista en auscultación de presas.	480,00	24,00	
MAT550	1,000	ud.	Medidor de junta tridimensional de acero inoxidable.	375,77	375,77	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	427,00	8,54	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	435,54	26,13	
			TOTAL			**461,67**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0096		**ud.**	**Base conjunta para colimación y nivelación, compuesta por las piezas de fijación y apoyo de los prismas, contenidas en el interior de una arqueta cilíndrica de acero tratada con pintura anticorrosión, con tapa roscada estanca de protección, incluyendo la obra civil necesaria para la instalación en la capa de rodadura de la coronación.**			
MO03	0,600	h	Oficial 1ª.	19,33	11,60	
MO06	1,150	h	Peón ordinario.	17,01	19,56	
MAT553	1,000	ud.	Base conjunta de nivelación y colimación completa.	300,10	300,10	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	331,26	6,63	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	337,89	20,27	
			TOTAL			**358,16**
P0097		**ud.**	**Ejecución de hito forzado, conformado por pilar cilíndrico de hormigón armado, con dimensiones de 300 mm de diámetro exterior y 1.100 mm de altura, anclado al terreno en una zapata cuadrada excavada hasta un mínimo de 50 cm o roca competente, compuesta en su parte visible por dos escalones de hormigón armado de 1.500 mm de lado el superior y 2.100 mm el inferior, ambos de 300 mm de canto, todo ejecutado con hormigón de planta HA-25 o superior, incluyendo el suministro de estructura en acero inoxidable AISI 316 para el estacionamiento de equipos. Roscas y elementos de control según medidas topográficas estandarizadas. Totalmente instalado e incluido control de calidad.**			
MO01	0,800	h	Encargado.	26,11	20,89	
MO03	4,100	h	Oficial 1ª.	19,33	79,25	
MO06	4,100	h	Peón ordinario.	17,01	69,74	
MAT10	5,357	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIa o IIIa, puesto en obra.	151,21	810,03	
MAT12	207,580	kg	Acero corrugado B 500 S.	0,70	145,31	
MAT13	5,000	kg	Alambre de atado 1,30 mm.	0,90	4,50	
MAT15	2,520	m²	Madera de pino para encofrar de 22 mm	97,46	245,60	
MAT16	5,380	m²	Tablero hidrófugo 22 mm	16,86	90,70	
MAQ01	5,000	h	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 t.	86,65	433,25	
MAQ200	4,000	h	Camión con grúa 12t.	92,95	371,80	
MAQ05	2,000	h	Bomba hormigón sobre camión pluma 42 m. y 60 m³/h.	153,90	307,80	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	2.578,87	51,58	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	2.630,45	157,83	
			TOTAL			**2.788,28**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0098		**ud.**	**Suministro e instalación de telecoordinómetro óptico automático, con detección de movimientos en sentido longitudinal y transversal al eje de la presa por medio de sensores ópticos, visualización de la medida de los dos ejes mediante representación en display y salida 4-20 mA para automatización, incluyendo soporte de fijación fabricado en acero inoxidable y material de fijación correspondiente, incluye parte proporcional de revisión de verticalidad de los hilos y estado de los taladros y adecuación del equipamiento existente en caso necesario.**			
MO01	1,000	h	Encargado.	26,11	26,11	
MO03	8,000	h	Oficial 1ª.	19,33	154,64	
MO07	2,000	día	Técnico superior especialista en auscultación de presas.	480,00	960,00	
MAT59	1,000	ud.	Telecoordinómetro.	5.900,00	5.900,00	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	7.040,75	140,82	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	7.181,57	430,89	
			TOTAL			**7.612,46**
P0100		**m**	**Perforación de taladro a rotopercusión en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso**			
MO01	0,020	h	Encargado.	26,11	0,52	
MO02	0,040	h	Capataz.	23,81	0,95	
MO03	0,070	h	Oficial 1ª.	19,33	1,35	
MO06	0,350	h	Peón ordinario.	17,01	5,95	
MAT481	0,100	ud.	Sirena electrónica 1x127 dB + 1x121 dB a 30 m	7,85	0,79	
MAT482	1,000	m	Camisa de acero Ø 46-110 mm	6,65	6,65	
MAQ04	0,120	h	Camión basculante 4x2 10 t.	20,70	2,48	
MAQ09	0,120	h	Perforadora.	280,00	33,60	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	52,29	3,14	
			TOTAL			**55,43**
P0101		**ud.**	**Movilización y desmovilización de equipos de perforación a presa, incluye traslados intermedios dentro de la misma y la instalación de plataformas en el paramento de aguas abajo de la presa.**			
					Sin descomposición	
			TOTAL			**7.500,00**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0102		**m**	**Perforación de taladro a rotación en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con recuperación de testigo y entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria, las cajas para almacenamiento de los testigos y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso.**			
MO01	0,050	h	Encargado.	26,11	1,31	
MO02	0,050	h	Capataz.	23,81	1,19	
MO03	0,120	h	Oficial 1ª.	19,33	2,32	
MO06	0,370	h	Peón ordinario.	17,01	6,29	
MAT71	0,100	ud.	Boquilla de sonda de perforación.	7,85	0,79	
MAT72	1,000	m	Camisa de acero Ø 46-110 mm.	6,65	6,65	
MAQ04	0,030	h	Camión basculante 4x2 10 t.	20,70	0,62	
MAQ08	0,260	h	Perforadora.	280,00	72,80	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	91,97	5,52	
			TOTAL			**97,49**
P0105		**ud.**	**Suministro de transceptor portátil digital doble banda frecuencia 144/432 MHz, incluye batería, cargador y resto de accesorios.**			
MAT50	1,000	ud.	Transceptor portátil digital doble banda frecuencia 144/432 MHz, incluye batería, cargador y resto de accesorios.	250,10	250,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	250,10	15,01	
			TOTAL			**265,11**
P0106		**ud.**	**Suministro, montaje y colocación en boca de drenes de tubo de PVC flexible hasta canaleta de la galería para aforo individualizado de caudales, incluye adecuación de boca del dren e instalación de conexiones, anclajes y fijaciones.**			
MO02	0,100	h	Capataz.	23,81	2,38	
MO05	0,200	h	Peón especialista.	17,52	3,50	
MAT202	1,000	m	Tubería de PVC flexible DN 75 mm.	7,04	7,04	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	12,92	0,26	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	13,18	0,79	
			TOTAL			**13,97**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0107		**m**	**Limpieza y saneo de drenes existentes mediante chorro de agua a presión. Incluye la aplicación de productos desincrustantes de paramentos interiores de los drenes y el achique de todo el agua.**			
MO01	0,100	h	Encargado.	26,11	2,61	
MO02	0,180	h	Capataz.	23,81	4,29	
MO06	0,388	h	Peón ordinario.	17,01	6,60	
MAQ208	0,200	h	Equipo de limpieza de agua a presión.	30,50	6,10	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	19,60	0,39	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	19,99	1,20	
			TOTAL			**21,19**
P0126		**ud.**	**Suministro de linterna de 6V con tecnología LED.**			
MAT48	1,000	ud.	Linterna de 6 V.	56,00	56,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	56,00	3,36	
			TOTAL			**59,36**
P0127		**ud.**	**Bomba centrífuga sumergible de achique con acoplamiento automático, impulsor monocanal abierto contra bloqueo de paso 90 mm, profundidad máxima de aspiración 20 m, caudal máximo 1500 l/min, potencia motor 4 kW. Incluso pedestal acodado, tubo guía y cadena de izado inoxidable. Totalmente instalada, probada y funcionando.**			
MO01	1,800	h	Encargado.	26,11	47,00	
MO03	3,500	h	Oficial 1ª.	19,33	67,66	
MO06	8,000	h	Peón ordinario.	17,01	136,08	
MAT49	1,000	ud.	Bomba sumergible de 4 kW.	2.250,20	2.250,20	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	2.500,94	150,06	
			TOTAL			**2.651,00**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0150		**ud.**	**Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 1x123 dB a 30 m con los siguientes elementos:** **- Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (1 AD-8 o equivalentes).** **- Amplificadores digitales intercambiables (2 AL-400 o equivalentes).** **- Mensajes pregrabados y micrófono local.** **- Actualización por tarjeta SD o PC.** **- Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar.** **- Display LCD con contraseña para control y activación local.** **- Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP.** **Permite la reprogramación de los tonos.** **Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.**			
MO02	4,000	h	Capataz.	23,81	95,24	
MO03	10,000	h	Oficial 1ª.	19,33	193,30	
MO05	20,000	h	Peón especialista.	17,52	350,40	
MAT23	1,000	ud.	Sirena electrónica de tipo modular con una potencia sonora de 1x117 dB a 30 m.	24.450,00	24.450,00	
MAQ02	4,000	h	Camión con grúa 6t.	45,94	183,76	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	25.272,70	1.516,36	
				TOTAL		**26.789,06**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0151		**ud.**	**Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x123 dB a 30 m con los siguientes elementos:** **- Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-8 o equivalentes).** **- Amplificadores digitales intercambiables (4 AL-400 o equivalentes).** **- Mensajes pregrabados y micrófono local.** **- Actualización por tarjeta SD o PC.** **- Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar.** **- Display LCD con contraseña para control y activación local.** **- Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP.** **Permite la reprogramación de los tonos.** **Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.**			
MO02	4,000	h	Capataz.	23,81	95,24	
MO03	10,000	h	Oficial 1ª.	19,33	193,30	
MO05	20,000	h	Peón especialista.	17,52	350,40	
MAT24	1,000	ud.	Sirena electrónica 2x123 dB a 30 m	30.000,00	30.000,00	
MAQ02	4,000	h	Camión con grúa 6t.	45,94	183,76	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	30.822,70	1.849,36	
					TOTAL	**32.672,06**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0152		**ud.**	**Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x121 dB + 1x117 dB a 30 m con los siguientes elementos:** **- Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-6 + 1 AD-4 o equivalentes).** **- Amplificadores digitales intercambiables (4 AL-400 o equivalentes).** **- Mensajes pregrabados y micrófono local.** **- Actualización por tarjeta SD o PC.** **- Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar.** **- Display LCD con contraseña para control y activación local.** **- Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP.** **Permite la reprogramación de los tonos.** **Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.**			
MO02	4,000	h	Capataz.	23,81	95,24	
MO03	10,000	h	Oficial 1ª.	19,33	193,30	
MO05	20,000	h	Peón especialista.	17,52	350,40	
MAT25	1,000	ud.	Sirena electrónica de tipo modular con una potencia sonora de 2x123 dB a 30 m.	29.975,00	29.975,00	
MAQ02	4,000	h	Camión con grúa 6t.	45,94	183,76	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	30.797,70	1.847,86	
				TOTAL		**32.645,56**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0153		**ud.**	**Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x127 dB a 30 m con los siguientes elementos:** **- Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-12 o equivalentes).** **- Amplificadores digitales intercambiables (6 AL-400 o equivalentes).** **- Mensajes pregrabados y micrófono local.** **- Actualización por tarjeta SD o PC.** **- Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar.** **- Display LCD con contraseña para control y activación local.** **- Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP.** **Permite la reprogramación de los tonos.** **Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.**			
MO02	4,000	h	Capataz.	23,81	95,24	
MO03	10,000	h	Oficial 1ª.	19,33	193,30	
MO05	20,000	h	Peón especialista.	17,52	350,40	
MAT26	1,000	ud.	Sirena electrónica de tipo modular con una potencia sonora de 2x121 dB a 30 m.	31.500,00	31.500,00	
MAQ02	4,000	h	Camión con grúa 6t.	45,94	183,76	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	32.322,70	1.939,36	
				TOTAL		**34.262,06**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0154		**ud.**	**Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 1x127 dB + 1x121 dB a 30 m con los siguientes elementos:** **- Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (1 AD-12 + 1 AD-6 o equivalentes).** **- Amplificadores digitales intercambiables (5 AL-400 o equivalentes).** **- Mensajes pregrabados y micrófono local.** **- Actualización por tarjeta SD o PC.** **- Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar.** **- Display LCD con contraseña para control y activación local.** **- Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP.** **Permite la reprogramación de los tonos.** **Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.**			
MO02	4,000	h	Capataz.	23,81	95,24	
MO03	10,000	h	Oficial 1ª.	19,33	193,30	
MO05	20,000	h	Peón especialista.	17,52	350,40	
MAT27	1,000	ud.	Sirena electrónica 1x127 dB + 1x121 dB a 30 m	30.800,00	30.800,00	
MAQ02	4,000	h	Camión con grúa 6t.	45,94	183,76	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	31.622,70	1.897,36	
			TOTAL			**33.520,06**
P0155		**ud.**	**Columna troncocónica de 11 m de altura mínima, de acero S355JR galvanizado en caliente, con diámetro en la base de 240-365 mm, según cálculos. Incluye suministro, montaje completo y toma de tierra.**			
MO04	2,000	h	Oficial 2ª.	18,60	37,20	
MO06	4,000	h	Peón ordinario.	17,01	68,04	
MAT36	1,000	ud.	Columna troncocónica de 12 m de altura.	2.180,00	2.180,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	2.285,24	137,11	
			TOTAL			**2.422,35**
P0156		**ud.**	**Kit de 2 baterías tipo GEL de 75 Ah 12V.**			
MO03	0,500	h	Oficial 1ª.	19,33	9,67	
MO05	1,000	h	Peón especialista.	17,52	17,52	
MAT33	1,000	ud.	Kit de 2 baterías de GEL 75 Ah 12V.	750,00	750,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	777,19	46,63	
			TOTAL			**823,82**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0157		**ud.**	**Sistema de energía solar fotovoltaica aislado con tensión de sistema de 24 V, compuesto por 2 paneles solares de policristalino, con una potencia pico de 200 W. Incluye regulador/cargador soporte orientable adaptado a báculo y cableado.**			
MO02	1,000	h	Capataz.	23,81	23,81	
MO03	4,000	h	Oficial 1ª.	19,33	77,32	
MO05	8,000	h	Peón especialista.	17,52	140,16	
MAT37	1,000	ud.	Sistema solar fotovoltaico aislado 2x190W.	2.460,00	2.460,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	2.701,29	162,08	
			TOTAL			**2.863,37**
P0158		**ud.**	**Consola o módulo de capacidad para gestionar IP, testeo automático comunicaciones con varias comunicaciones de estado de las comunicaciones y conmutación en caso de fallo de comunicación primaria/secundaria/etc. Configurable por programa, compatible con protocolos de comunicaciones MODBUS, IEC101, IEC104 e interfaces con equipos de comunicación como: radio analógica, radio digital, tetra, vsat, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite trabajar con varios (2,3,4) canales de comunicaciones simultáneos. Incluye suministro e instalación completa.**			
MO02	1,000	h	Capataz.	23,81	23,81	
MO03	4,000	h	Oficial 1ª.	19,33	77,32	
MO05	8,000	h	Peón especialista.	17,52	140,16	
MAT28	1,000	ud.	Módulo de comunicaciones.	4.500,00	4.500,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	4.741,29	284,48	
			TOTAL			**5.025,77**
P0159		**ud.**	**Envolvente de protección con dos puertas y cierre antivandálico.**			
MO06	0,750	h	Peón ordinario.	17,01	12,76	
MAT35	1,000	ud.	Envolvente de protección de fibra de vidrio.	960,00	960,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	972,76	58,37	
			TOTAL			**1.031,13**
P0160		**ud.**	**Suministro de equipamiento de comunicaciones 3G/GPRS, incluye módem 3G/GPRS y antena omnidireccional tipo lapa (conector SMA standard, sin plano de tierra, polarización vertical, impedancia 50 ohms, potencia máxima 10 w y ganancia 1dBd).**			
MO03	2,000	h	Oficial 1ª.	19,33	38,66	
MO04	4,000	h	Oficial 2ª.	18,60	74,40	
MO08	0,300	día	Técnico superior especialista en informática y telecomunicaciones.	480,00	144,00	
MAT30	1,000	ud.	Equipo de comunicaciones 3G/GPRS y accesorios para sirena.	1.202,11	1.202,11	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	1.459,17	87,55	
			TOTAL			**1.546,72**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0161		**m**	**Cerramiento de recinto formado por malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno, y postes de acero, de 50 mm de diámetro y 2 m de altura. Incluye parte proporcional de excavaciones, hormigones y puerta de paso de 1x2 m constituida por malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno.**			
MO03	0,250	h	Oficial 1ª.	19,33	4,83	
MO04	0,050	h	Oficial 2ª.	18,60	0,93	
MO06	0,225	h	Peón ordinario.	17,01	3,83	
MAT10	0,022	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIa o IIIa, puesto en obra.	151,21	3,33	
MAT64	0,520	ud.	Poste de tubo de acero lacado al horno de 2 m de altura, 50 mm de diámetro y 1,5 m de espesor.	15,49	8,05	
MAT65	2,400	m²	Malla electrosoldada de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno.	2,26	5,42	
MAT69	0,063	ud.	Puerta de paso de 1x2 m constituida por malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno.	165,00	10,31	
MAQ01	0,050	h	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 t.	86,65	4,33	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	41,03	0,82	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	41,85	2,51	
			TOTAL			**44,36**

P0162		**ud.**	**Revisión de los estudios de cobertura acústica y de comunicaciones, y verificación in situ de la presión sonora proporcionada por el sistema de aviso a la población en la zona inundable en la primera media hora.**			
				Sin descomposición		
			TOTAL			**10.200,00**

P0201		**PA**	**de abono íntegro correspondiente a la ingeniería, configuración, instalación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema de comunicaciones, control, sirenas, software y resto de elementos instalados hasta conseguir el completo y satisfactorio funcionamiento de todos los componentes (Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes). Incluso Informe final de los trabajos.**			
				Sin descomposición		
			TOTAL			**11.450,56**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0202		**PA**	**de abono íntegro correspondiente a la elaboración de la documentación final de instalación, tras la realización del montaje de los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes, que incluye esquemas de localización definitiva, conexionados, certificados de calibración, condiciones y procedimientos de lectura y fórmulas de conversión a unidades de ingeniería, incluso edición del Manual del operador.**			
			Sin descomposición			
			TOTAL			**3.767,64**
P0203		**PA**	**de abono íntegro correspondiente a la formación del personal encargado del manejo y mantenimiento completo del sistema.**			
			Sin descomposición			
			TOTAL			**2.325,27**
P0204		**PA**	**de abono íntegro para la formación y difusión del sistema de aviso a la población. Incluso edición e impresión de 5.000 folletos DIN-A4 y 50 carteles DIN-A3 explicativos**			
			Sin descomposición			
			TOTAL			**5.036,90**
P0226		**m²**	**Ensanche, rasanteado y recarga de la explanada existente y/o ejecución de explanada nueva previa a la colocación de la capa de rodadura, incluyendo movimiento de tierras para ensanche y rasanteado de explanada y/o ejecución de explanada nueva, aporte de 20 cm de zahorra artificial, riego, compactación y transporte a vertedero de los productos excedentes.**			
MO02	0,017	h	Capataz.	23,81	0,40	
MO06	0,018	h	Peón ordinario.	17,01	0,31	
MAT03	0,450	t	Zahorra artificial.	10,95	4,93	
MAQ01	0,020	h	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 t.	86,65	1,73	
MAQ04	0,050	h	Camión basculante 4x2 10 t.	20,70	1,04	
MAQ12	0,010	h	Motoniveladora.	46,65	0,47	
MAQ15	0,010	h	Rodillo vibrador autopropulsado mixto 15 t.	32,80	0,33	
MAQ18	0,010	h	Camión-cisterna de agua de 10.000 l.	28,80	0,29	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	9,50	0,19	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	9,69	0,58	
			TOTAL			**10,27**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0227		**m²**	**Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica tipo ECI, con dotación 1 kg/m², incluso parte proporcional de bacheo y preparación de la superficie de la base**			
MO02	0,002	h	Capataz.	23,81	0,04	
MO05	0,005	h	Peón especialista.	17,52	0,08	
MO06	0,005	h	Peón ordinario.	17,01	0,08	
MAT06	1,000	kg	Emulsión asfáltica ECR-2.	0,31	0,31	
MAQ17	0,001	h	Camión cist. bituminador con lanza 10.000 l.	35,00	0,04	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	0,55	0,01	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	0,56	0,03	
			TOTAL			**0,59**
P0228		**m²**	**Riego con gravilla bicapa, con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 2,3 kg/m² y 1,2 kg/m², con áridos 20/10, 6/3 y dotación 14 l/m² y 7 l/m², incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de Los Ángeles <25.**			
MO02	0,001	h	Capataz.	23,81	0,02	
MO05	0,002	h	Peón especialista.	17,52	0,04	
MO06	0,008	h	Peón ordinario.	17,01	0,14	
MAT04	0,030	t	Gravilla machaqueo 20/10 D.A.<25	12,81	0,38	
MAT05	0,015	t	Gravilla machaqueo 6/3 D.A.<25	13,47	0,20	
MAT06	3,500	kg	Emulsión asfáltica ECR-2.	0,31	1,09	
MAQ04	0,040	h	Camión basculante 4x2 10 t.	20,70	0,83	
MAQ11	0,020	h	Pala cargadora sobre ruedas 155 CV/2,5 m³.	51,95	1,04	
MAQ13	0,004	h	Extendedora de gravilla acoplada y remolcada.	25,00	0,10	
MAQ14	0,002	h	Dumper convencional 2.000 kg.	20,00	0,04	
MAQ16	0,002	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	15,00	0,03	
MAQ17	0,001	h	Camión cist. bituminador con lanza 10.000 l.	35,00	0,04	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	3,95	0,08	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	4,03	0,24	
			TOTAL			**4,27**
P0231		**m**	**Suministro e instalación de barrera de seguridad tipo bionda, sujeta a postes. Incluye parte proporcional de postes, terminaciones y hormigón de cimentaciones. Totalmente ejecutada.**			
MO06	0,020	h	Peón ordinario.	17,01	0,34	
MAT10	0,200	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIa o IIIa, puesto en obra.	151,21	30,24	
MAT67	1,000	m	Barrera de seguridad tipo bionda.	24,78	24,78	
MAQ01	0,005	h	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 t.	86,65	0,43	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	55,79	3,35	
			TOTAL			**59,14**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0232		**ud.**	**Señal de tráfico de chapa cincada formada por placa triangular de 70 cm de lado, circular de 60 cm de diámetro u octogonal de 90 cm de apotema con texto realizado en relieve por embutición, incluso pintura antióxido, soporte con tubo de acero galvanizado hasta 2,5 m y cimentación de hormigón; construido según modelo de normativa vigente.**			
MO02	0,500	h	Capataz.	23,81	11,91	
MO06	0,500	h	Peón ordinario.	17,01	8,51	
MAT10	0,125	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIa o IIIa, puesto en obra.	151,21	18,90	
MAT68	1,000	ud.	Señal de tráfico vertical con poste galvanizado.	220,94	220,94	
MAQ02	0,050	h	Camión con grúa 6t.	45,94	2,30	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	262,56	5,25	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	267,81	16,07	
			TOTAL			**283,88**
P0233		**ud.**	**Limpieza de obra de fábrica de drenaje transversal en camino de acceso a presa, incluso carga y transporte de los productos sobrantes a vertedero.**			
				Sin descomposición		
			TOTAL			**160,00**
P0234		**m³**	**Suministro y colocación de escollera para protección de cauces y taludes de caminos con peso medio entre 200 y 400 kg, perfectamente rasanteada y terminada. Incluye transporte desde cantera y preparación de la superficie de asiento.**			
MO06	0,270	h	Peón ordinario.	17,01	4,59	
MAT200	3,438	t	Escollera.	12,00	41,26	
MAQ01	0,100	h	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 t.	86,65	8,67	
MAQ04	0,160	h	Camión basculante 4x2 10 t.	20,70	3,31	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	57,83	3,47	
			TOTAL			**61,30**
P0235		**m²**	**Protección de taludes con malla metálica, una de triple torsión, paso de malla de 50 mm y diámetro 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje.**			
MO03	0,195	h	Oficial 1ª.	19,33	3,77	
MAT801	1,000	m²	Lámina de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, resistente a la interperie.	2,71	2,71	
MAT802	1,000	m²	Enrejado de triple torsión con alambre galvanizado reforzado de 2 mm de diámetro, de malla hexagonal 8x10-16, para protección de taludes.	2,26	2,26	
MAT803	0,500	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, diámetros varios.	0,62	0,31	
MAT804	1,400	m	Cable de acero de 2 mm de diámetro, para sujección de enrejado metálico.	1,11	1,55	
MAQ95	0,050	h	Camión con cesta elevadora de brazo artículado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kb de carga máxima.	18,93	0,95	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
%MA	2,000	%	Medios auxiliares.	11,55	0,23	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	11,78	0,71	
			TOTAL			**12,49**

P0264 **ud.** **Sistema Rectificador / Cargador + Baterías, en base a una tensión de 48 V, 100 A de calibre, con baterías de GEL de 770 Ah y un ondulador de salida monofásico 230 Vca de 2500 VA de potencia. Autonomía para 48 horas. Transporte, ensamblaje, conexionado y puesta en servicio incluido.**

MO01	1,800	h	Encargado.	26,11	47,00	
MO02	3,650	h	Capataz.	23,81	86,91	
MO03	9,500	h	Oficial 1ª.	19,33	183,64	
MO05	19,000	h	Peón especialista.	17,52	332,88	
MAT38	1,000	ud.	Sistema Rectificador / Cargador + Baterías, en base a una tensión de 48 V, 100 A de calibre, con baterías de GEL de 770 Ah y un ondulador de salida monofásico 230 Vca de 2500 VA de potencia. Autonomía para 48 horas.	38.851,28	38.851,28	
%CI	6,000	%	Costes indirectos.	39.501,71	2.370,10	
			TOTAL			**41.871,81**

P0265 **ud.** **Instrumentación, cableado, centralita y programación de grupos electrógenos para la conmutación automática. Incluye revisión y adecuación de éstos.**

Sin descomposición

TOTAL 4.857,14

P0267 **PA** **Reparación y adecuación de los cuadros de protecciones eléctricas de la presa de La Concepción, para suministro de energía al nuevo sistema de alimentación autónoma. Incluye OVERCHECK para sobretensiones.**

Sin descomposición

TOTAL 1.931,28

P0268 **PA** **de abono íntegro correspondiente a la adecuación del equipamiento eléctrico de baja tensión de la presa de La Concepción. Incluye la ingeniería, materiales, instalación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema eléctrico según el REBT vigente hasta conseguir el completo y satisfactorio funcionamiento. Incluso elaboración y tramitación de proyectos.**

Sin descomposición

TOTAL 30.000,00

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€/UD)	SUBTOTAL (€)	IMPORTE (€)
P0301		**PA**	**de abono íntegro para la integración de la presa de Charco Redondo en los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes del Centro de Control de Cuenca de la DHCMA de Málaga, de manera que se pueda realizar la gestión, intercambio de datos, configuración y sincronización en tiempo real de los sistemas de auscultación de la presa y su correspondiente Plan de Emergencia; incluyendo: integración en software de los Planes de Emergencia y de la automatización de la instrumentación de la presa, con todas las funcionalidades que permitan el control de la auscultación y el Plan de Emergencia con intercambio de datos de manera simultánea. Incluye ingeniería, configuración, puesta en marcha y pruebas para su correcto funcionamiento mediante diferentes sistemas de comunicaciones (radio, GPRS/3G, VSAT y/o otros) de manera simultánea.**			
			Sin descomposición			
			TOTAL			**9.800,00**
P0302		**PA**	**a justificar de revisión de los péndulos de la presa, incluyendo la comprobación del estado de los empotramientos, hilos y sistemas de anclaje y la sustitución de las planchetas de lectura y de los flotadores.**			
			Sin descomposición			
			TOTAL			**36.000,00**
P0315		**PA**	**a justificar de revisión mediante cámara de vídeo del estado actual de la red de drenaje de la presa, incluyendo la redacción de informe técnico correspondiente y propuesta de actuaciones.**			
			Sin descomposición			
			TOTAL			**7.900,00**
P0358		**ud.**	**Unidad de gestión de residuos según valoración realizada en anejo nº 5.**			
			Sin descomposición			
			TOTAL			**9.985,00**
P0359		**ud.**	**Unidad de seguridad y salud según valoración realizada en anejo nº 6.**			
			Sin descomposición			
			TOTAL			**38.977,04**

Anejo nº 9.
Programa de trabajo

PROGRAMA DE TRABAJO

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

TRABAJOS	PREVISIÓN DE TIEMPO (EN MESES)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Trabajos previos e instalaciones de obra									
2. Presa de La Concepción									
2.1 Mejora del Sistema de Prevención de Catástrofes									
2.1.1 Instalación de instrumentación y equipos nuevos									
2.1.2 Recuperación y adecuación de instrumentación y equipos existentes									
2.1.3 Automatización del sistema de auscultación y control									
2.2 Implantación del Sistema de Gestión de Catástrofes (Plan de Emergencia)									
2.2.1 Sala de Emergencia (en Casa de la Administración)									
2.2.2 Sistema de Aviso a la Población (5 sirenas)									
2.2.3 Medios de apoyo a la inspección y equipos									
2.2.4 Actuaciones complementarias									
3. Equipamiento del Centro de Control de Cuenca de Málaga de la DHCMA									
4. Pruebas, puesta en marcha, documentación y remates de obra									
5. Gestión de residuos									
6. Seguridad y salud									

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (EN EUROS)

OBRA EJECUTADA	Mensual (10^3 euros)	79,7	137,3	137,3	476,2	476,2	529,5	421,4	275,9	44,9
	A origen (10^3 euros)	79,7	217,0	354,3	830,5	1.306,7	1.836,2	2.257,6	2.533,5	2.578,4

Plazo de ejecución: 9 meses

Presupuesto base de licitación: 2.578.391,01 €

Anejo nº 10.
Presupuesto para conocimiento de la Administración

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

	EUROS
Presupuesto Base de Licitación	2.578.391,01 €
1% Cultural, para conservación y acrecentamiento del Patrimonio Histórico Andaluz, según artículo 84 de la Ley 14/2007 del Patrimonio Histórico de Andalucía	17.906,74 €
Ocupación temporal, servidumbre y expropiaciones	0,00 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	2.596.297,75 €

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración de la ***"Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"*** a la cantidad de **DOS MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (2.596.297,75 euros)**.

Documento nº 2
Planos

ÍNDICE

PLANOS

1.- PLANO DE SITUACIÓN

2.- PLANO DE CONJUNTO DE LOS TRABAJOS

3.- ACTUACIONES A REALIZAR EN LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN

4.- MEJORA Y AUTOMATIZACIÓN DE LA AUSCULTACIÓN

4.1.- Instrumentación existente

4.2.- Actuaciones sobre la instrumentación existente y nueva instrumentación (2 hojas)

5.- SISTEMA DE AVISO A LA POBLACIÓN

5.1.- Ubicación y cobertura acústica (3 hojas)

5.2.- Puesto de sirena. Definición

6.- RENOVACIÓN DE LA RED DE DRENAJE DE LA PRESA

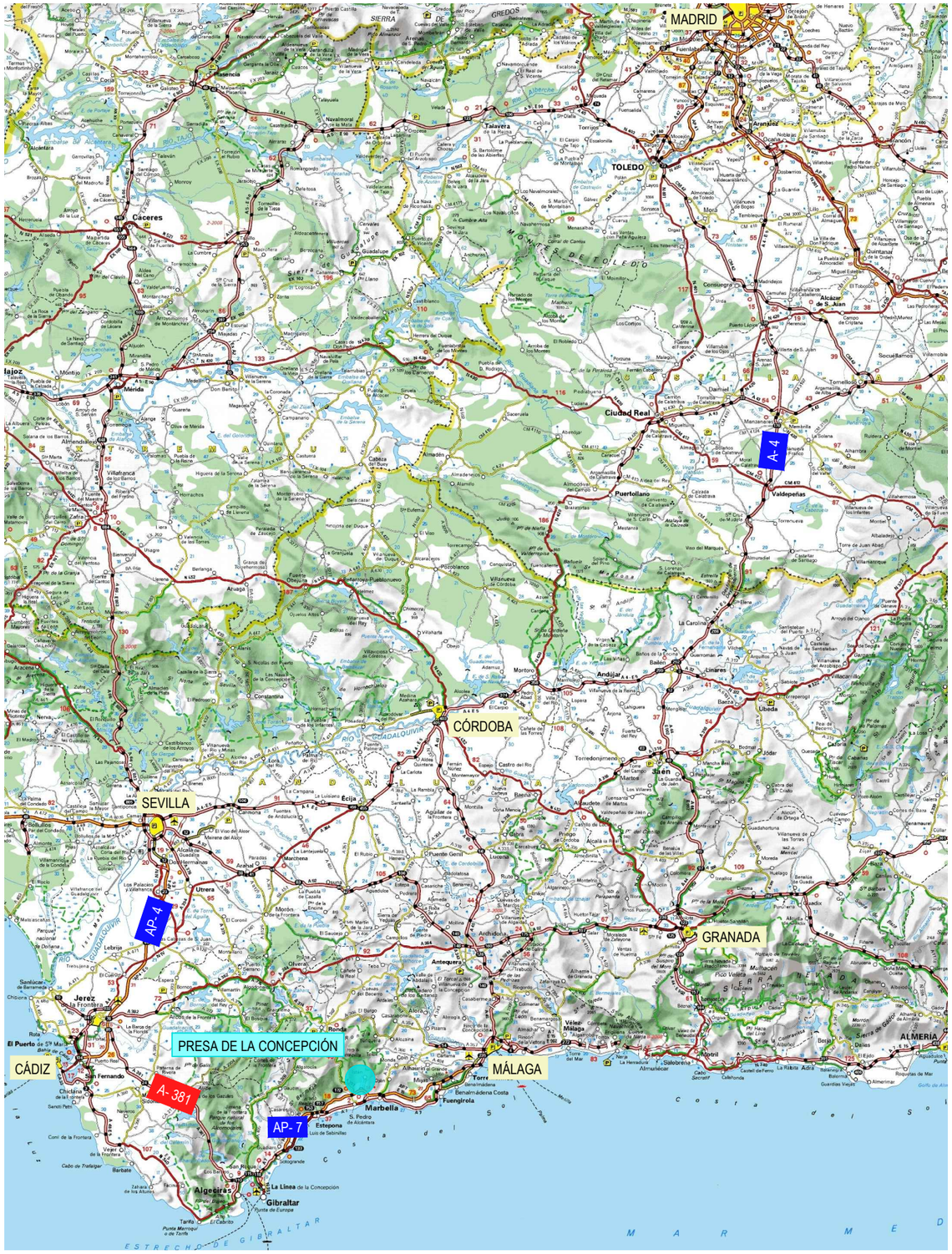
7.- MEJORA DE LA SEGURIDAD DEL CAMINO DE ACCESO

PLANO NACIONAL

S/E

LOCALIZACIÓN

ESCALA 1: 50.000



PLANO DE SITUACIÓN

ESCALA 1: 2.000.000

Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	EMPRESAS CONSULTORAS EN U.T.E: H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ANTONIO REMESAL GUIJARRO	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: RAFAEL GARROTE DE MARCOS	PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DELA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)	FECHA MAYO 2020 ESCALA VARIAS	TÍTULO PLANO DE SITUACIÓN	PLANO Nº 1 HOJA 1 DE 1

PRESA DE LA CONCEPCIÓN

ACTUACIONES EN EL CENTRO DE CONTROL DE CUENCA (DHCMA)

- Integración y configuración del Sistema de Prevención de Catástrofes de la presa de La Concepción en el Sistema General de la DHCMA.

CENTRO DE CONTROL DE CUENCA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS (CENTRO DE GESTIÓN DE EMERGENCIAS)

Presa de El Limonero

MALAGA

ACTUACIONES EN LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN

- Mejora, automatización de la auscultación, e instalación y configuración del Sistema de Prevención de Catástrofes.
- Implantación del Plan de Emergencia de la presa, e instalación y configuración del Sistema de Gestión de Catástrofes.

Junta de Andalucía
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

EMPRESAS CONSULTORAS EN U.T.E:
H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA
INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ANTONIO REMESAL GUIJARRO

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: RAFAEL GARROTE DE MARCOS

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

FECHA: MAYO 2020

ESCALA: 1:50.000

TÍTULO: PLANO DE CONJUNTO DE LOS TRABAJOS

PLANO Nº 2

HOJA 1 DE 1

A **MEJORA, AUTOMATIZACIÓN DE LA AUSCULTACIÓN E INTEGRACIÓN EN EL SISTEMA DE PREVENCIÓN DE CATÁSTROFES**

- Revisión completa de los 8 péndulos y del resto de aparatos de auscultación existentes en la presa
- Instalación de 34 nuevos piezómetros en el cimiento de la presa.
- Instalación de 4 piezómetros de medida automática en las laderas de aguas abajo de la cerrada
- Instalación de 8 aforadores Thompson de acero inoxidable con ultrasonidos en los puntos de aforo de las galerías longitudinales para la medida automatizada de las filtraciones
- Instalación de sensores de posición de compuertas de los desagües de fondo y tomas.
- Sustitución de los hitos de auscultación topográfica instalados en la presa (nivelación, colimación y triangulación).
- Instalación de 19 bases conjuntas para colimación y nivelación en la coronación de presa, y de 3 nuevos pilares de observación en las márgenes.
- Instalación de 66 medidores de juntas en las galerías longitudinales.
- Rehabilitación completa de la red, cuadros y unidades de adquisición de datos.
- Automatización de todos los equipos de auscultación.
- Configuración e integración de los elementos en el software de prevención de catástrofes.

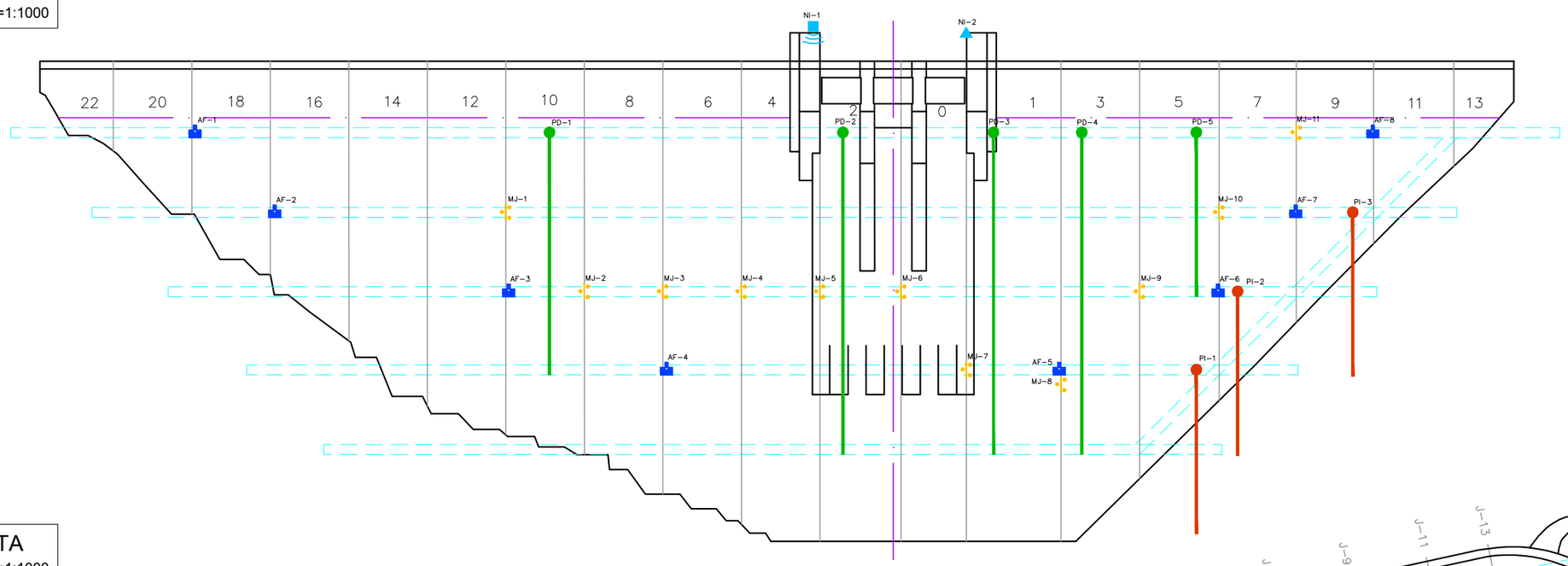
B **IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA E ILNTEGRACIÓN EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES**

C **OTRAS ACTUACIONES**

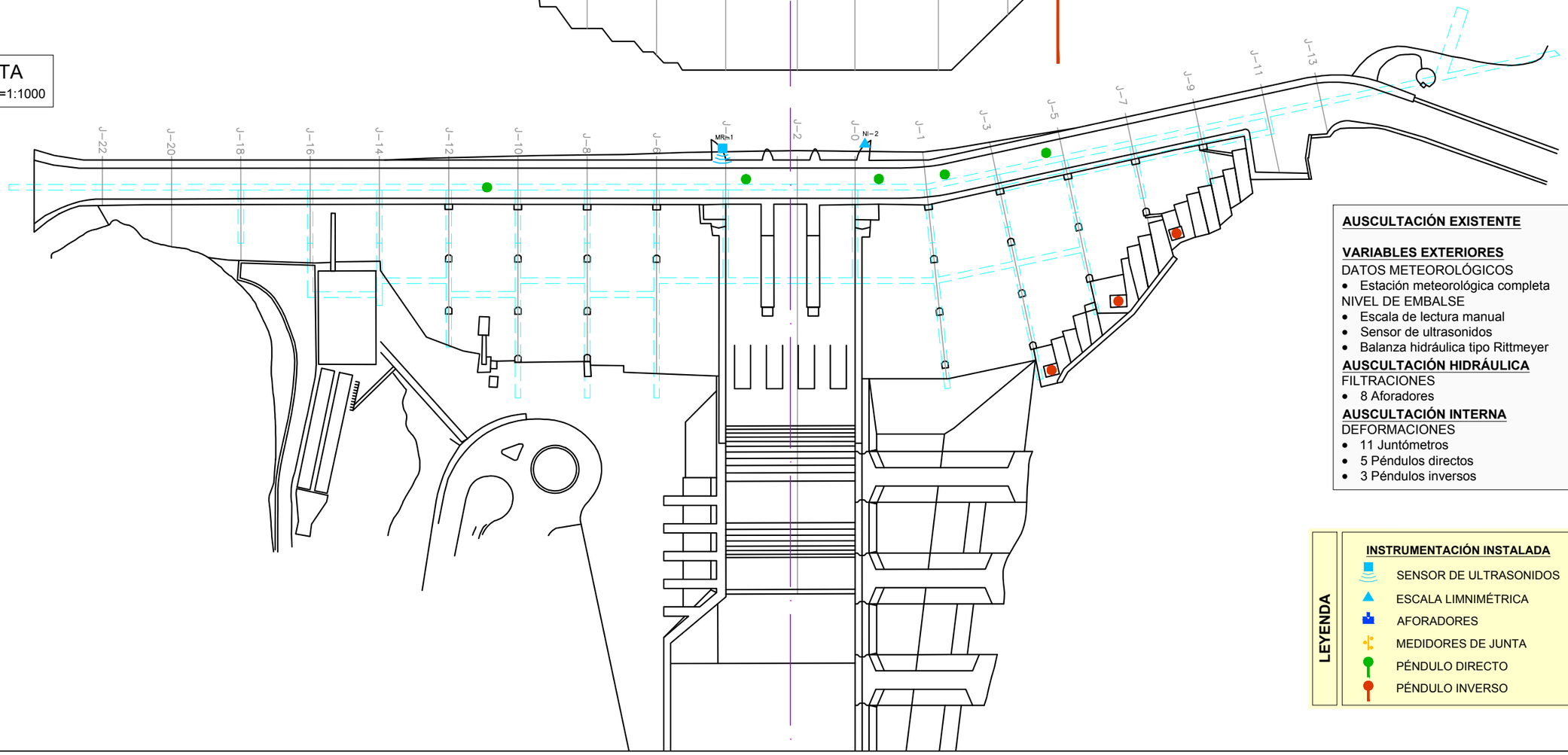
- Renovación de la red de drenaje de la presa, realizando previamente una revisión completa de la misma.
- Mejora de la seguridad del camino de acceso a la presa.
- Realización de una campaña geotécnica de investigación para determinar las características reales del cimiento de la presa y de los materiales.
- Comprobación del estado de la escollera de protección del cauce en el tramo inmediatamente aguas abajo del cuenco amortiguador.
- Adecuación de las instalaciones eléctricas de baja tensión de la presa al Reglamento Electrónico de Baja Tensión vigente.

Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	EMPRESAS CONSULTORAS EN U.T.E: H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ANTONIO REMESAL GUIJARRO	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: RAFAEL GARROTE DE MARCOS	PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)	FECHA MAYO 2020 ESCALA 1:2.000	TÍTULO ACTUACIONES A REALIZAR EN LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN	PLANO Nº 3 HOJA 1 DE 1

ALZADO
ESCALA=1:1000



PLANTA
ESCALA=1:1000



AUSCULTACIÓN EXISTENTE

VARIABLES EXTERIORES

DATOS METEOROLÓGICOS
- Estación meteorológica completa

NIVEL DE EMBALSE
- Escala de lectura manual
- Sensor de ultrasonidos
- Balanza hidráulica tipo Rittmeyer

AUSCULTACIÓN HIDRÁULICA

FILTRACIONES
- 8 Aforadores

AUSCULTACIÓN INTERNA

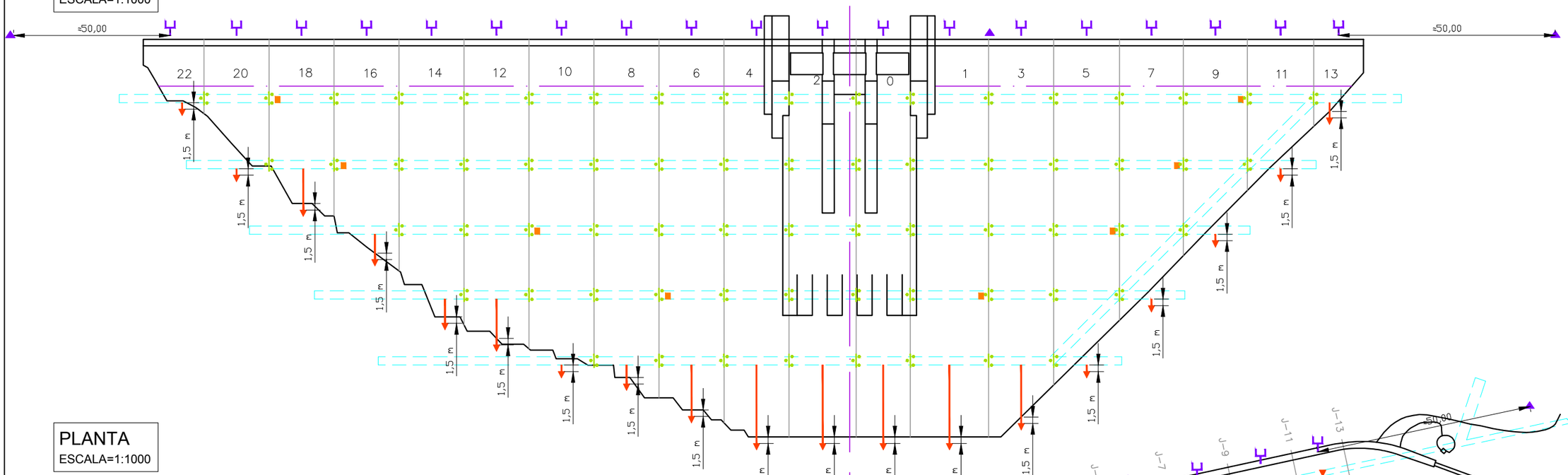
DEFORMACIONES
- 11 Juntómetros
- 5 Péndulos directos
- 3 Péndulos inversos

LEYENDA

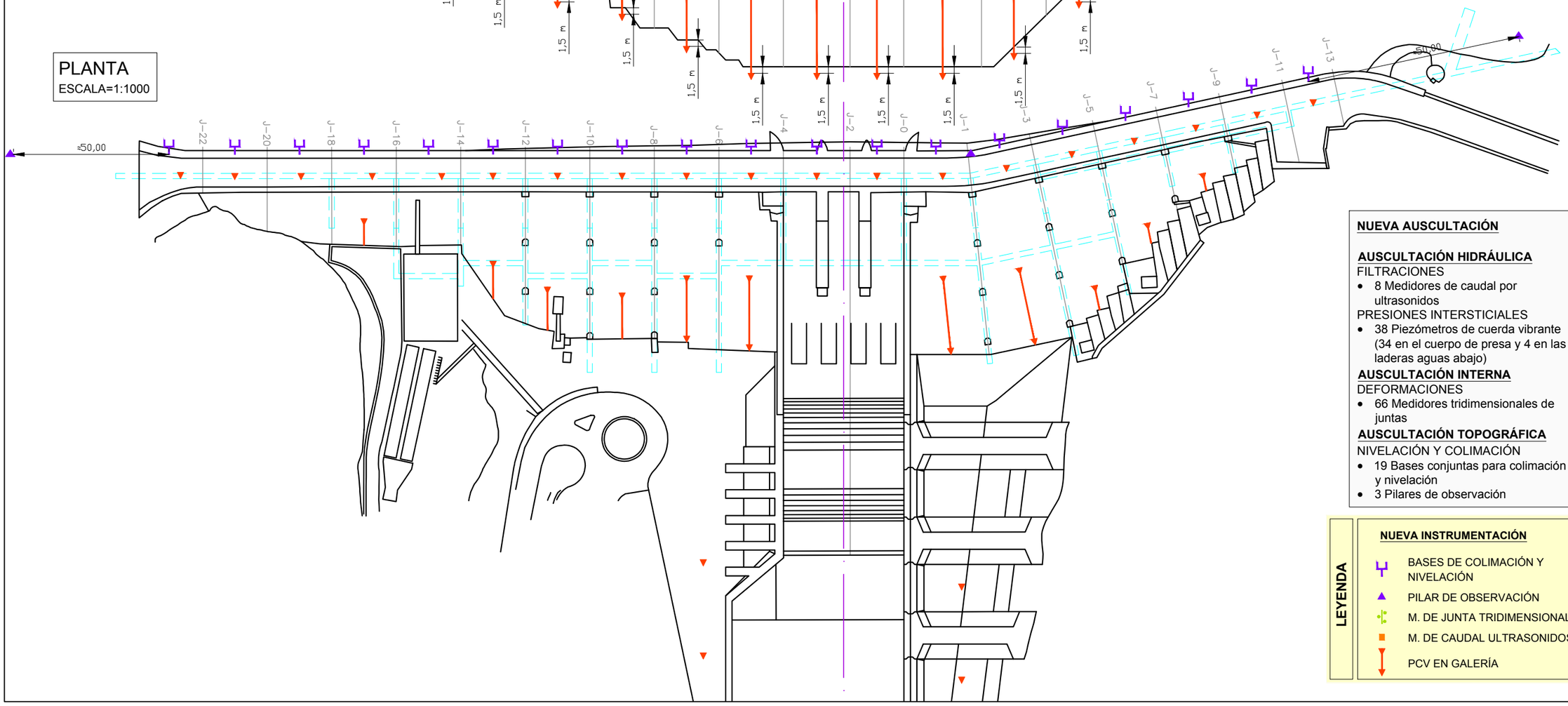
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA
- SENSOR DE ULTRASONIDOS
- ESCALA LIMNIMÉTRICA
- AFORADORES
- MEDIDORES DE JUNTA
- PÉNDULO DIRECTO
- PÉNDULO INVERSO

Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	EMPRESAS CONSULTORAS EN U.T.E: H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS Y ESTUDIOS DE INGENIERÍA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ANTONIO REMESAL GUIJARRO	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: RAFAEL GARROTE DE MARCOS	PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)	FECHA MAYO 2020 ESCALA 1: 1.000	TÍTULO MEJORA Y AUTOMATIZACIÓN DE LA AUSCULTACIÓN PRESA DE LA CONCEPCIÓN AUSCULTACIÓN EXISTENTE	PLANO Nº 4.1 HOJA 1 DE 1

ALZADO
ESCALA=1:1000



PLANTA
ESCALA=1:1000



NUEVA AUSCULTACIÓN

AUSCULTACIÓN HIDRÁULICA

FILTRACIONES
- 8 Medidores de caudal por ultrasonidos

PRESIONES INTERSTICIALES
- 38 Piezómetros de cuerda vibrante (34 en el cuerpo de presa y 4 en las laderas aguas abajo)

AUSCULTACIÓN INTERNA

DEFORMACIONES
- 66 Medidores tridimensionales de juntas

AUSCULTACIÓN TOPOGRÁFICA

NIVELACIÓN Y COLIMACIÓN
- 19 Bases conjuntas para colimación y nivelación
- 3 Pilares de observación

LEYENDA

NUEVA INSTRUMENTACIÓN

- BASES DE COLIMACIÓN Y NIVELACIÓN
- PILAR DE OBSERVACIÓN
- M. DE JUNTA TRIDIMENSIONAL
- M. DE CAUDAL ULTRASONIDOS
- PCV EN GALERÍA

Junta de Andalucía
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

EMPRESAS CONSULTORAS EN U.T.E:
H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA
INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS Y ESTUDIOS DE INGENIERÍA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ANTONIO REMESAL GUIJARRO

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: RAFAEL GARROTE DE MARCOS

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

FECHA: MAYO 2020

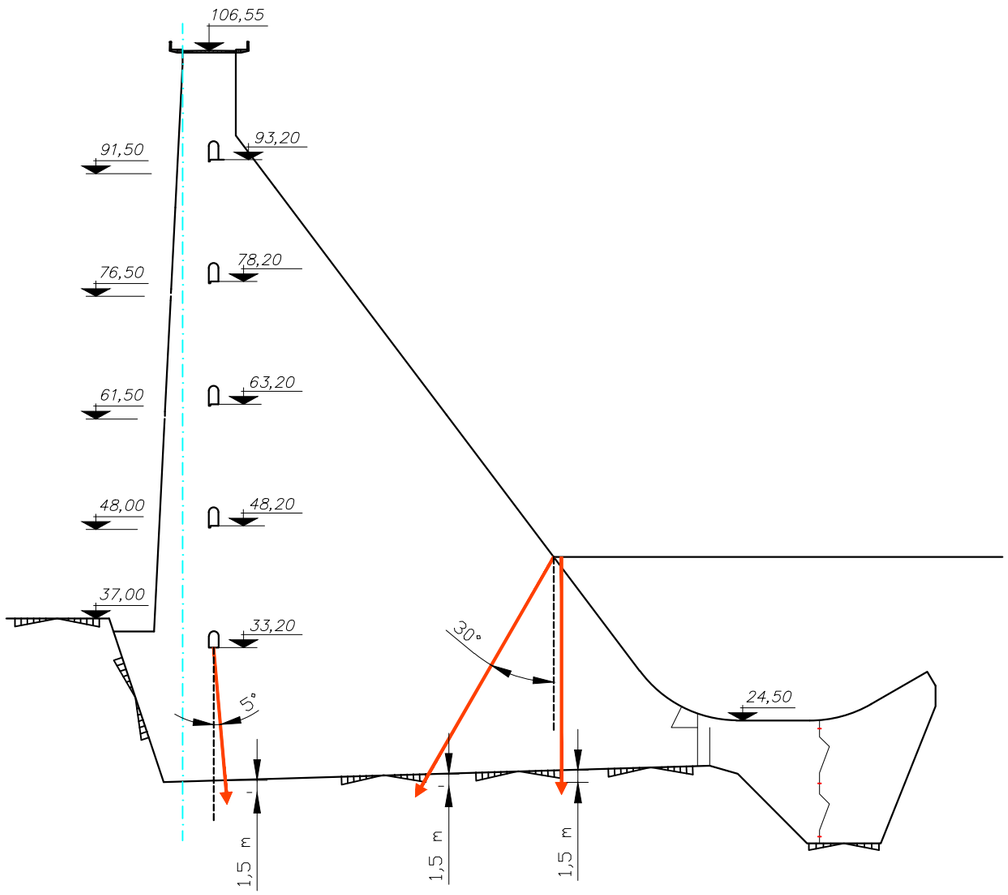
ESCALA: 1: 1.000

TÍTULO: MEJORA Y AUTOMATIZACIÓN DE LA AUSCULTACIÓN DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN ACTUACIONES SOBRE LA INSTRUMENTACIÓN EXISTENTE Y NUEVA INSTRUMENTACIÓN. PLANTA

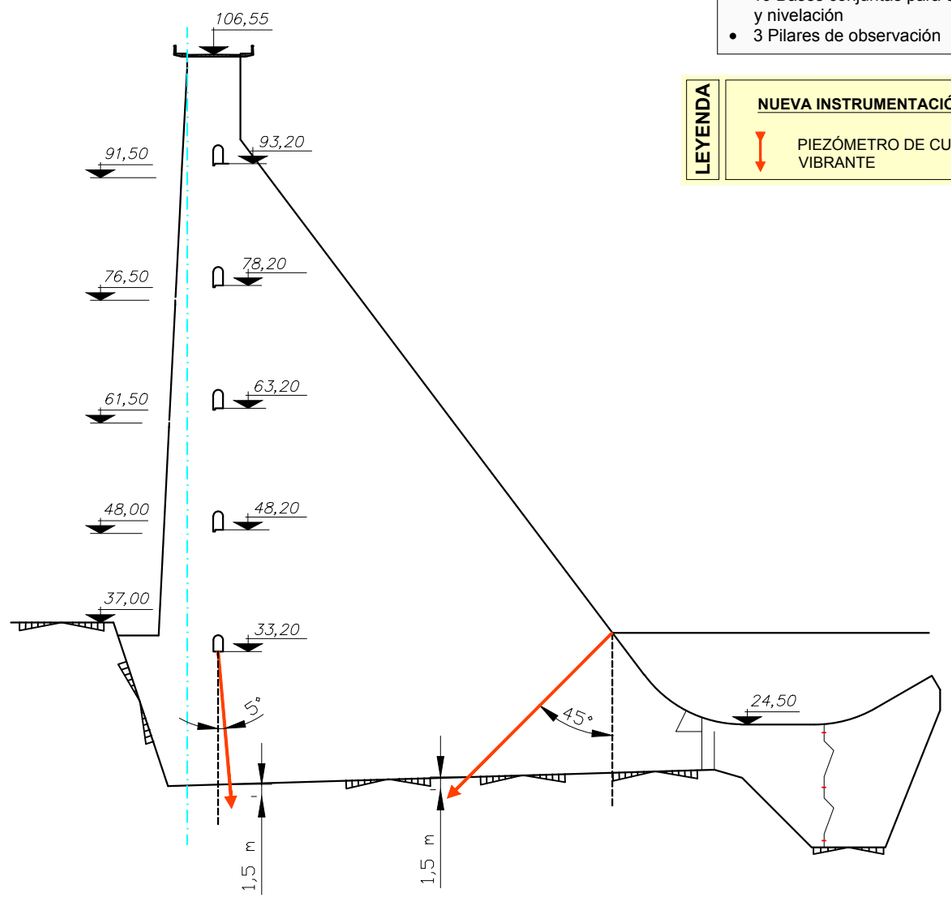
PLANO Nº 4.2

HOJA 1 DE 2

PERFIL POR LOS ESTRIBOS
BLOQUES 1 - 3 - 4 Y 6



PERFIL POR LOS ESTRIBOS
MARGEN DERECHA - BLOQUES 8 - 10 - 12 Y 16
MARGEN IZQUIERDA - BLOQUES 5 - 7 Y 9



NUEVA AUSCULTACIÓN

AUSCULTACIÓN HIDRÁULICA
FILTRACIONES
- 8 Medidores de caudal por ultrasonidos

PRESIONES INTERSTICIALES
- 38 Piezómetros de cuerda vibrante (34 en el cuerpo de presa y 4 en las laderas aguas abajo)

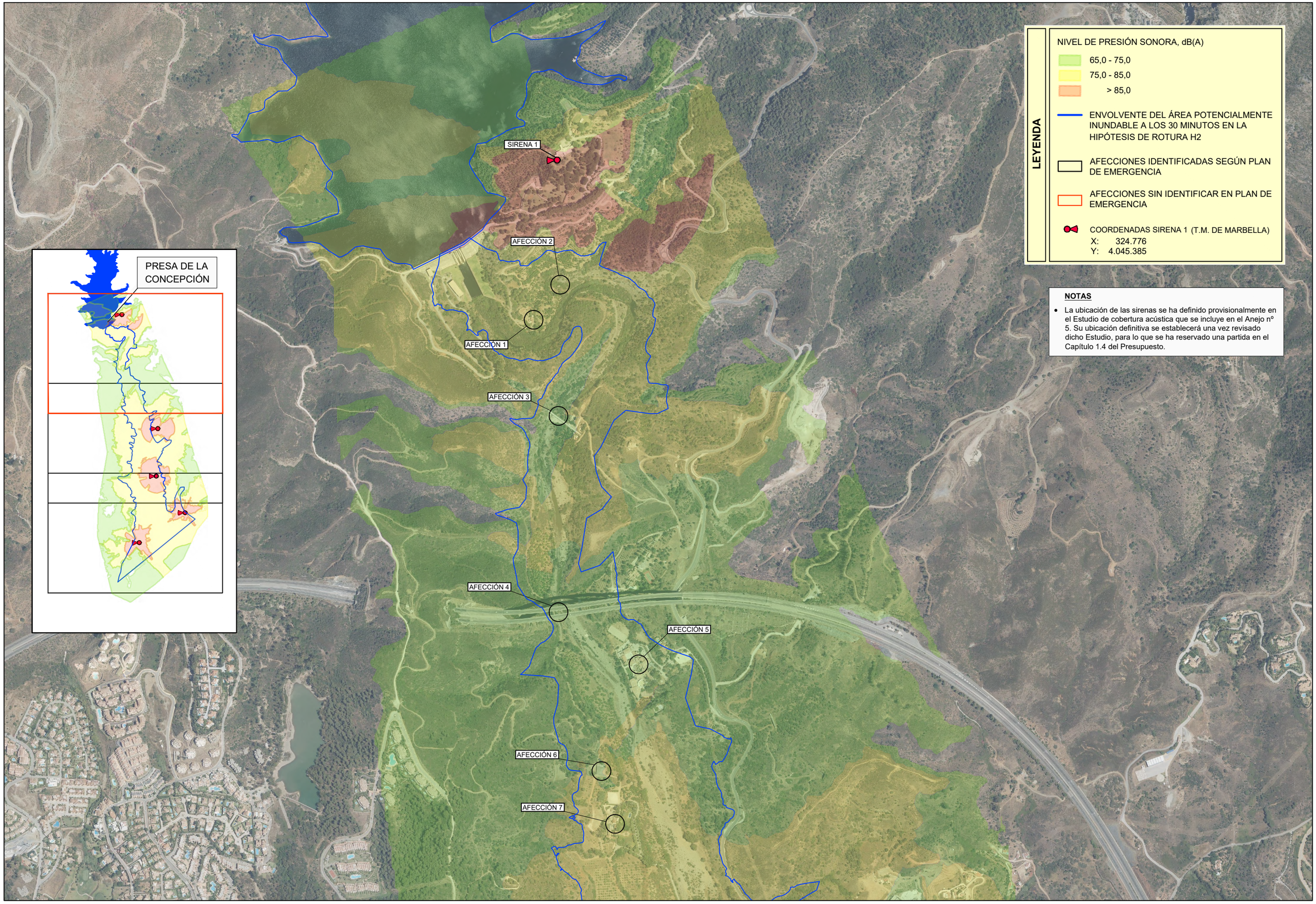
AUSCULTACIÓN INTERNA
DEFORMACIONES
- 66 Medidores tridimensionales de juntas

AUSCULTACIÓN TOPOGRÁFICA
NIVELACIÓN Y COLIMACIÓN
- 19 Bases conjuntas para colimación y nivelación
- 3 Pilares de observación

LEYENDA

NUEVA INSTRUMENTACIÓN

PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE



NOTAS

- La ubicación de las sirenas se ha definido provisionalmente en el Estudio de cobertura acústica que se incluye en el Anejo nº 5. Su ubicación definitiva se establecerá una vez revisado dicho Estudio, para lo que se ha reservado una partida en el Capítulo 1.4 del Presupuesto.

Junta de Andalucía
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

EMPRESAS CONSULTORAS EN U.T.E:
H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA
INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS Y ESTUDIOS DE INGENIERÍA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ANTONIO REMESAL GUIJARRO

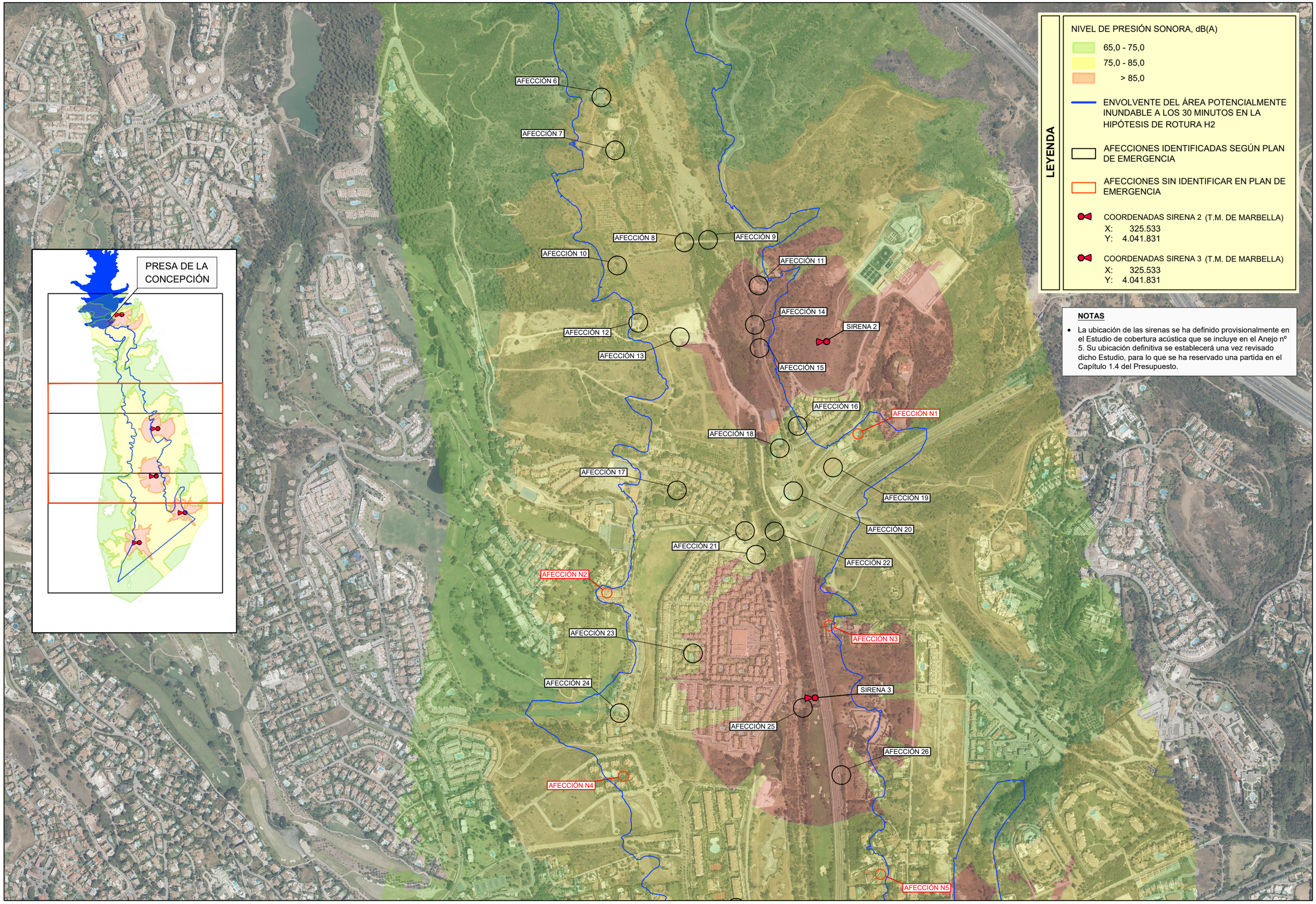
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: RAFAEL GARROTE DE MARCOS

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

FECHA: MAYO 2020
ESCALA: 1: 10.000

TÍTULO: SISTEMA DE AVISO A LA POBLACIÓN UBICACIÓN Y COBERTURA ACÚSTICA

PLANO Nº 5.1
HOJA 1 DE 3



Junta de Andalucía
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

EMPRESAS CONSULTORAS EN U.T.E: H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA — INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS Y ESTUDIOS DE INGENIERÍA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ANTONIO REMESAL GUIJARRO

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: RAFAEL GARROTE DE MARCOS

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

FECHA: MAYO 2020

ESCALA: 1: 10.000

TÍTULO: SISTEMA DE AVISO A LA POBLACIÓN UBICACIÓN Y COBERTURA ACÚSTICA

PLANO Nº 5.1

HOJA 2 DE 3

Junta de Andalucía
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

EMPRESAS CONSULTORAS EN U.T.E:
H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA
INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS Y ESTUDIOS DE INGENIERÍA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ANTONIO REMESAL GUIJARRO

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: RAFAEL GARROTE DE MARCOS

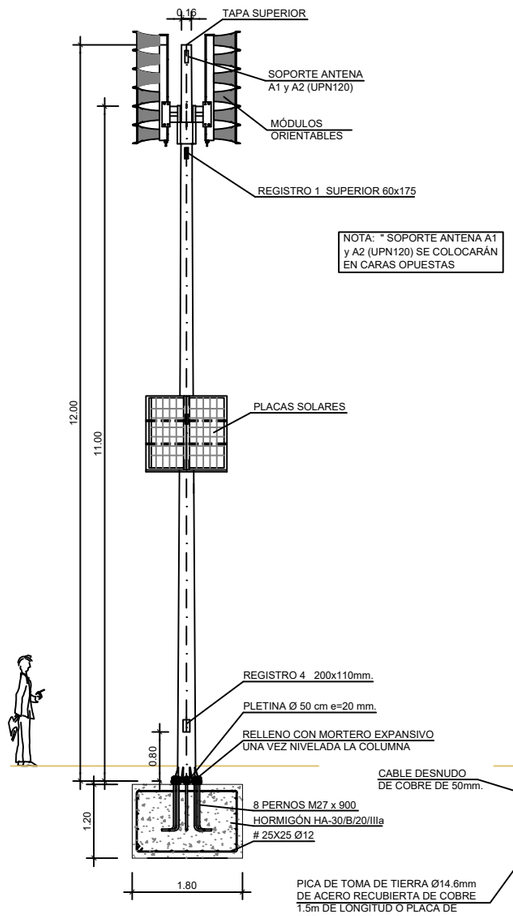
PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

FECHA: MAYO 2020
ESCALA: 1: 10.000

TÍTULO: SISTEMA DE AVISO A LA POBLACIÓN UBICACIÓN Y COBERTURA ACÚSTICA

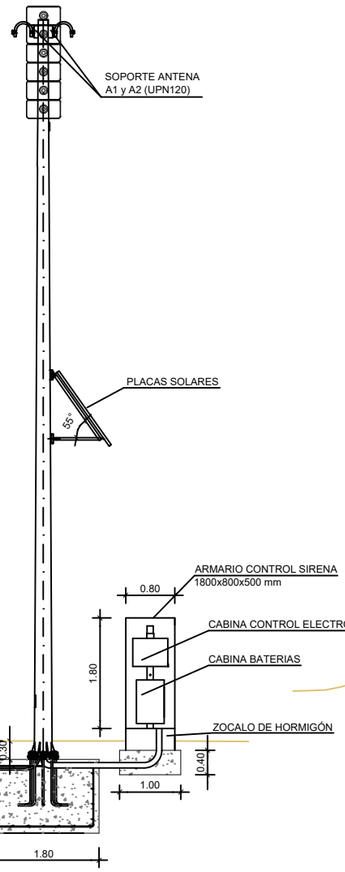
PLANO Nº 5.1
HOJA 3 DE 3

BÁCULO AUTOSOPORTADO



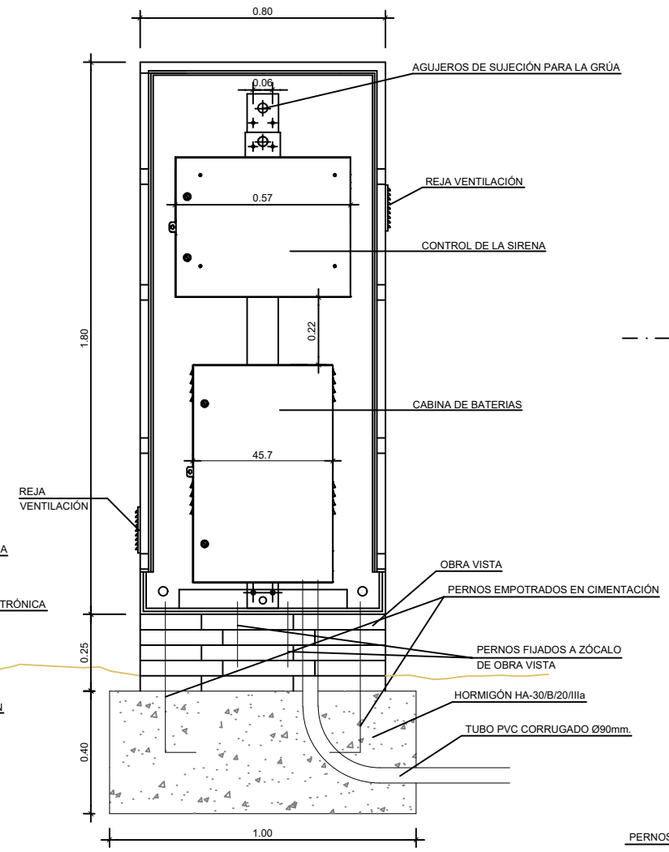
ALZADO 1
ESCALA: 1/100

NOTA: * SOPORTE ANTENA A1 y A2 (UPN120) SE COLOCARÁN EN CARAS OPUESTAS

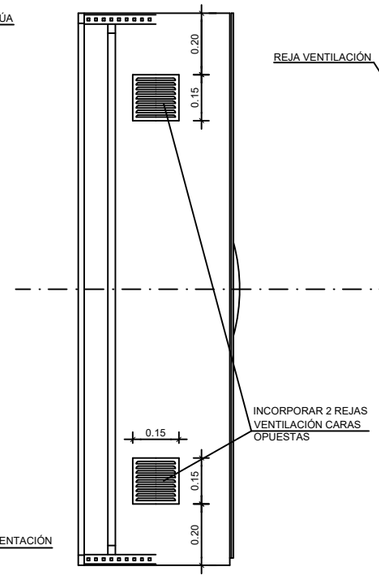


ALZADO 2
ESCALA: 1/100

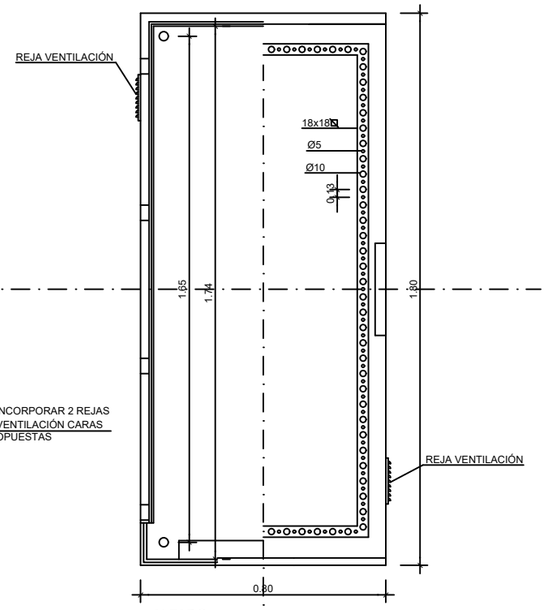
DETALLE COLOCACIÓN CAJAS DE CONTROL SIRENA



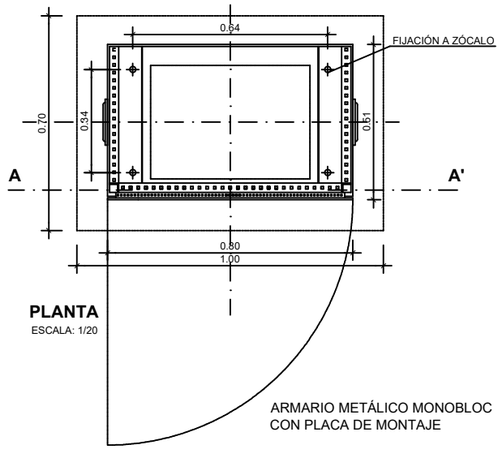
SECCIÓN A-A'
ESCALA: 1/20



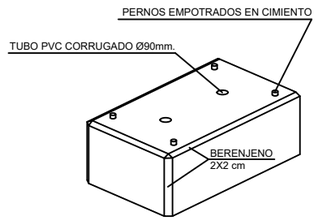
PERFIL
ESCALA: 1/20



ALZADO
ESCALA: 1/20

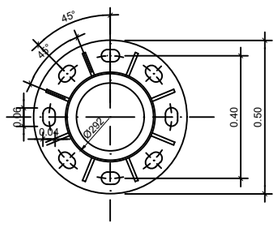


PLANTA
ESCALA: 1/20

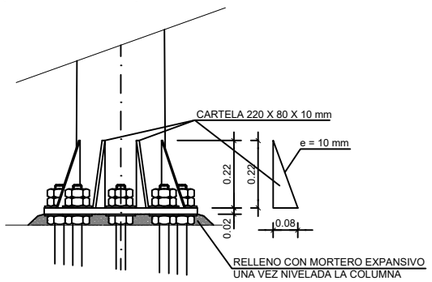


PERSPECTIVA ZÓCALO DE HORMIGÓN
S/E

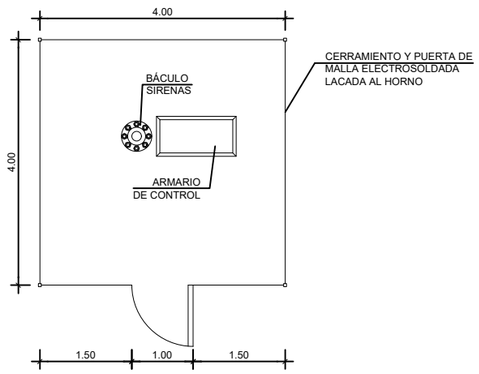
DETALLE PLETINA INFERIOR Y SUJECIÓN COLUMNA DE 11 m. DE ALTURA. (COTAS EN mm.)



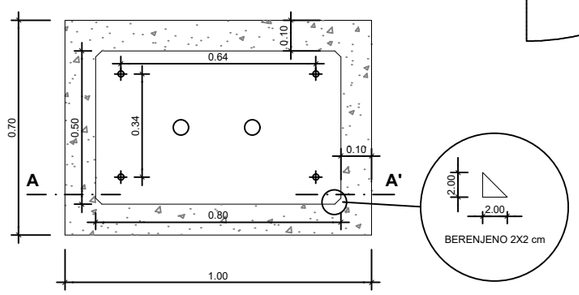
PLANTA
ESCALA: 1/20



ALZADO
ESCALA: 1/20

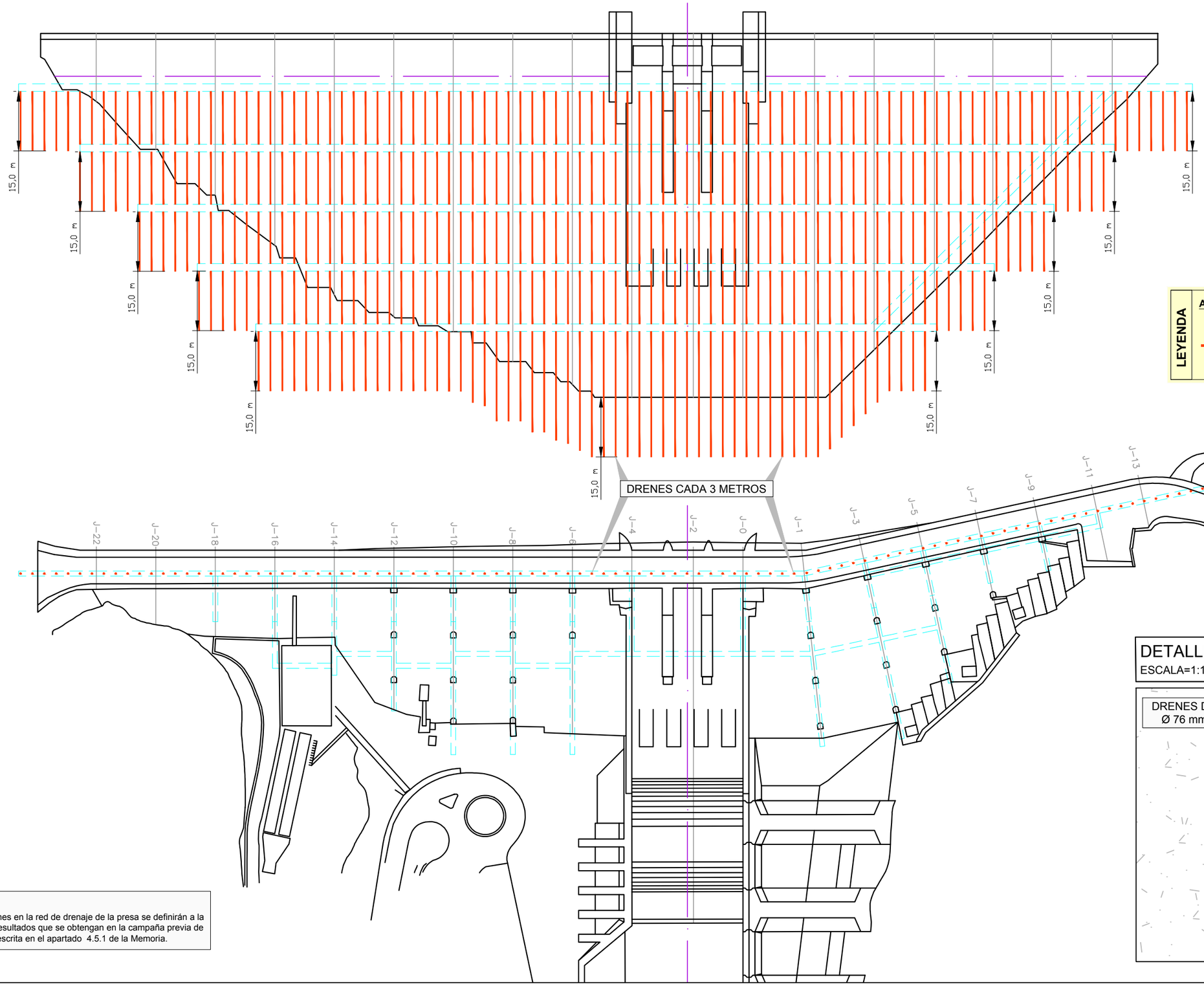


PLANTA ESQUEMA DE CERRAMIENTO
ESCALA: 1/100



PLANTA CIMENTACIÓN CON ZÓCALO DE HORMIGÓN
ESCALA: 1/20

Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	EMPRESAS CONSULTORAS EN U.T.E: H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ANTONIO REMESAL GUIJARRO	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: RAFAEL GARROTE DE MARCOS	PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)	FECHA MAYO 2020 ESCALA VARIAS	TÍTULO SISTEMA DE AVISO A LA POBLACIÓN PUESTO DE SIRENA. DEFINICIÓN	PLANO Nº 5.2 HOJA 1 DE 1



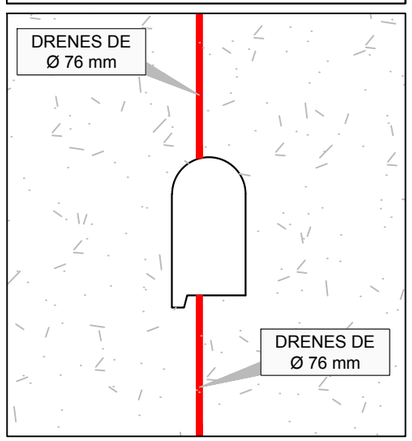
LEYENDA

ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

DRENES EN GALERÍAS

DETALLE DE LA GALERÍA

ESCALA=1:100



NOTA:

- Las actuaciones en la red de drenaje de la presa se definirán a la vista de los resultados que se obtengan en la campaña previa de inspección descrita en el apartado 4.5.1 de la Memoria.

Junta de Andalucía
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

EMPRESAS CONSULTORAS EN U.T.E: H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA — INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS Y ESTUDIOS DE INGENIERÍA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ANTONIO REMESAL GUIJARRO

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: RAFAEL GARROTE DE MARCOS

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

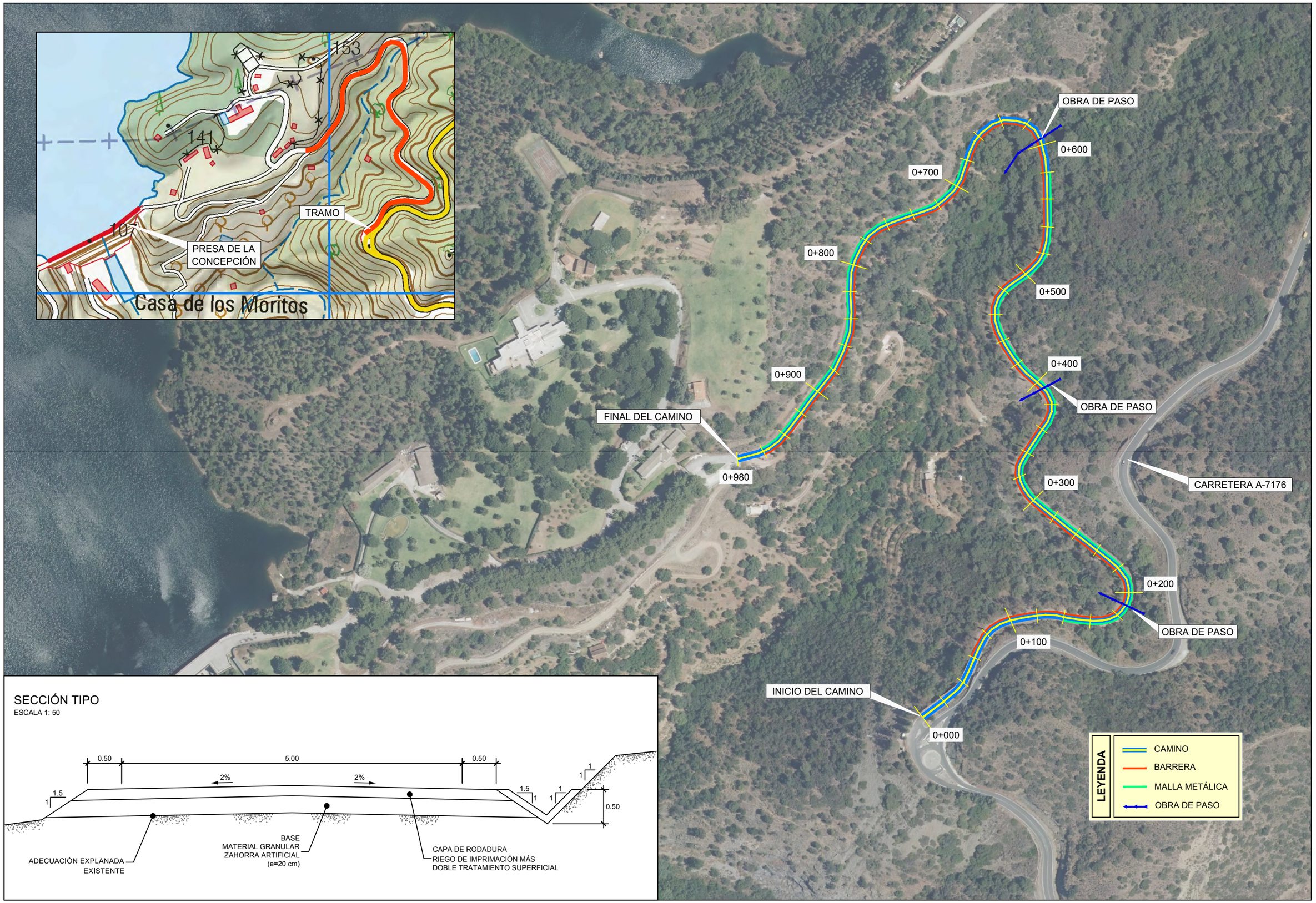
FECHA: MAYO 2020

ESCALA: 1: 1.000

TÍTULO: RENOVACIÓN DE LA RED DE DRENAJE DE LA PRESA

PLANO Nº 6

HOJA 1 DE 2



Junta de Andalucía
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

EMPRESAS CONSULTORAS EN U.T.E:
H.G.M. INGENIERÍA DE CONSULTA
INPROES INTERNACIONAL DE PROYECTOS Y ESTUDIOS DE INGENIERÍA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ANTONIO REMESAL GUIJARRO

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: RAFAEL GARROTE DE MARCOS

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

FECHA: MAYO 2020

ESCALA: 1: 2500

TÍTULO: MEJORA DE LA SEGURIDAD DEL CAMINO DE ACCESO A LA PRESA

PLANO Nº 7

HOJA 1 DE 1

Documento nº 3.
Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

Capítulo 1.- Consideraciones generales y descripción de las obras 1

1.1. Condiciones generales 1

1.2. Prescripciones de carácter general 1

1.2.1. Disposiciones administrativas y técnicas 1

1.2.2. Legislación básica vigente en materia de Seguridad y Salud 4

1.3. Contradicciones y omisiones 8

1.4. Descripción de las obras 8

1.4.1. Obras incluidas en el proyecto 8

1.4.2. Mejora, automatización de la auscultación e integración en el sistema de prevención de catástrofes de la presa 9

1.4.3. Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa 12

1.4.4. Integración en el Sistema General de la DHCMA 13

1.4.5. Actuaciones complementarias 13

1.5. Planos de construcción y montaje 14

Capítulo 2.- Condiciones que deben cumplir los materiales 15

2.1. Procedencia 15

2.2. Materiales para terraplenes y rellenos de cimentaciones 16

2.2.1. Materiales para terraplenes 16

2.2.2. Materiales para rellenos 17

2.2.3. Ensayos 17

2.3. Materiales para rellenos de zanjas 17

2.3.1. Materiales para cama de asiento de las tuberías 18

2.3.2. Materiales para arropamiento de las tuberías con relleno seleccionado 18

2.3.3. Materiales para relleno ordinario 19

2.4. Materiales para firmes 20

2.4.1. Bases granulares 20

2.4.2. Doble tratamiento superficial 20
2.4.2.1. Ligante para doble tratamiento superior 20
2.4.2.2. Áridos 20
2.4.2.2.1. Áridos a emplear en riegos de imprimación 21
2.4.2.2.2. Áridos a emplear en riegos de imprimación 21
2.4.2.2.3. Áridos a emplear en doble tratamiento 21
2.4.3. Riego de imprimación 22
2.4.4. Betunes asfálticos y modificados con polímeros 22
2.4.5. Emulsiones bituminosas 23
2.5. Áridos para hormigones 23
2.6. Cemento 23
2.7. Agua 24
2.8. Morteros 24
2.9. Hormigones 24
2.9.1. Composición 24
2.9.2. Ensayos de control del hormigón 25
2.9.3. Consistencia 25
2.9.4. Densidad 25
2.9.5. Aditivos 25
2.9.6. Fabricación 26
2.10. Encofrados 26
2.10.1. Condiciones generales 26
2.10.2. Características físicas 27
2.10.3. Características mecánicas 27
2.11. Acero para armaduras 28
2.12. Acero en perfiles, pletinas y chapas (calderería) 29
2.13. Pinturas 30
2.14. Galvanizado 31
2.15. Cerramiento metálico de puestos de sirena 31
2.16. Piezas de hormigón armado o pretensado prefabricadas en taller 32
2.16.1. Idoneidad de la Empresa Prefabricadora 32
2.16.2. Materiales a emplear 32

2.16.2.1. Cemento 32
2.16.2.2. Agua....32
2.16.2.3. Áridos....33
2.16.2.4. Aditivos 34
2.16.2.5. Hormigones y morteros....34
2.16.2.6. Armaduras pasivas 34
2.16.3. Características de fabricación....35
2.16.3.1. Tipos de fabricación....35
2.16.3.2. Moldes 35
2.16.3.3. Armadura pasiva....36
2.16.3.4. Hormigonado 36
2.16.3.5. Curado del hormigón 37
2.17. Inyecciones....37
2.17.1. Lechada de cemento 37
2.17.2.1. Conglomerante 37
2.17.2.2. Mezcla....38
2.17.2.3. Agua....38
2.17.2.4. Arena 38
2.17.2.5. Aditivos 39
2.17.2. Resina epoxi 39
2.17.2.1. Formulación epoxídica....39
2.17.2.2. Características físico-químicas 39
2.17.3. Resina epoxídica de alta viscosidad....40
2.18. Medios de apoyo a la inspección y equipos 41
2.18.1. Principales características 41
2.18.1.1. Iluminación portátil....41
2.18.1.2. Bombas sumergibles 41
2.18.1.3. Transceptores portátiles 42
2.18.2. Pruebas....42
2.18.2.1. Bombas sumergibles 42
2.19. Sistemas de aviso a la población....43

2.19.1. Sirena electrónica 45
2.19.1.1. Unidad de control 45
2.19.1.2. Unidad de control de carga 46
2.19.1.3. Módulos amplificadores de audio 47
2.19.1.4. Módulo difusión acústico 48
2.19.1.5. Consola o módulo de comunicaciones 50
2.19.1.6. Sistemas de comunicaciones 51
2.19.1.6.1. Comunicaciones GPRS/3G 51
2.19.1.6.2. Comunicaciones vía radio 52
2.19.1.7. Alimentación (baterías) 53
2.19.1.8. Sistema de alimentación fotovoltaico 53
2.19.1.9. Armarios 54
2.19.1.10. Columna troncocónica autosoportada 54
2.20. Equipamiento del Centro de Control de Presa y Centro de Control de Cuenca 55
2.20.1. Sala de emergencia o Centro de Control de Presa 56
2.20.1.1. Servidor 57
2.20.1.2. PC Operador 57
2.20.1.3. Software SCADA 57
2.20.1.4. Switch 61
2.20.1.5. Router balanceador 62
2.20.1.6. Frontal de comunicaciones 62
2.20.1.7. Equipamiento de comunicaciones 63
2.20.1.7.1. Comunicaciones V-SAT 63
2.20.1.7.2. Comunicaciones GPRS/3G 63
2.20.1.7.3. Comunicaciones vía radio 65
2.20.1.8. Centralita telefónica 67
2.20.1.9. Sistema de grabación 67
2.20.1.10. Equipo multifunción 67
2.20.1.11. Rack 68
2.20.1.12. Alimentación 68
2.20.1.12.1. Grupo electrógeno 68

2.20.1.12.1. SAI 69
2.20.2. Centro de Control de Cuenca (CCC) 70
2.20.2.1. Integración de los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes de cada la presa de La Concepción en el CCC 74
2.21. Materiales eléctricos 74
2.21.1. Cuadros de baja tensión 75
2.21.2. Cables eléctricos 75
2.21.3. Luminarias 77
2.21.4. Líneas de puesta a tierra 78
2.22. Materiales de auscultación 79
2.22.1. Piezómetros de cuerda vibrante 79
2.22.2. Aforador automático de filtraciones 80
2.22.3. Equipo portátil de lectura de cuerda vibrante 81
2.22.4. Elementos para el control topográfico 82
2.22.4.1. Nivelación geométrica 82
2.22.4.2. Hito forzado para control topográfico 83
2.22.5. Medidores de movimientos tridimensionales en juntas 84
2.22.6. Aforador automático de filtraciones 85
2.22.7. Automatización 87
2.22.7. Alimentación de equipos y sistemas 90
2.23. Escaleras de pates 91
2.24. Señales de tráfico y carteles indicadores 92
2.25. Otros materiales no especificados en el presente Capítulo 92
2.26. Examen y pruebas de los materiales 92
Capítulo 3.- Ejecución de las obras 95
3.1. Condiciones generales 95
3.1.1. Condiciones de ejecución 95
3.1.2. Orden de ejecución 95
3.1.3. Equipos a emplear 95
3.1.4. Métodos de trabajo 96
3.2. Comprobación del replanteo 96
3.2.1. Disposiciones generales 96

3.2.2. Obligaciones del Contratista 96
3.2.3. Comprobación de los trabajos 96
3.2.4. Gastos de replanteo 97
3.2.5. Replanteos parciales 97
3.3. Mantenimiento de las servidumbres durante la ejecución de las obras 97
3.4. Programa de trabajo 98
3.5. Despeje y desbroce del terreno 99
3.6. Acceso a la obra 100
3.7. Excavaciones 100
3.7.1. Especificaciones generales 100
3.7.2. Agotamientos 102
3.7.3. Productos de las excavaciones 102
3.8. Demoliciones 102
3.9. Terraplenes 102
3.10. Rellenos de zanjas 104
3.10.1. Preparación del lecho de la zanja 104
3.10.2. Cama de asiento 104
3.10.3. Relleno seleccionado 104
3.10.4. Relleno ordinario 105
3.11. Puesta en obra del hormigón 105
3.11.1. Limpieza y saneo de las excavaciones antes del hormigonado 105
3.11.2. Puesta en obra del hormigón 105
3.11.3. Vibrado 106
3.11.4. Conservación y curado 106
3.11.5. Control de hormigonado 107
3.11.6. Pruebas y testigos de control 108
3.11.7. Ensayos 108
3.12. Armaduras 109
3.13. Andamios 109
3.14. Encofrados 110
3.14.1. Generalidades y zonas de aplicación 110

3.14.2. Definición de las calidades 110
3.14.3. Repasos de superficies.....111
3.14.4. Caso de superficies no encofradas.....111
3.15. Morteros.....112
3.16. Perforación e inyección de taladros.....112
3.16.1. Definición 112
3.16.2. Ejecución de las inyecciones y lavado de drenes.....113
3.16.3. Equipo de inyección.....115
3.17. Piezas de hormigón armado o pretensado prefabricadas en taller 117
3.17.1. Proceso de fabricación 117
3.17.1.1. Dirección Técnica 117
3.17.1.2. Colocación de armaduras activas.....117
3.17.2. Tesado de las armaduras 118
3.17.3. Hormigonado 118
3.17.4. Vibrado.....119
3.17.5. Curado 119
3.17.6. Transporte y montaje 120
3.18. Adecuación del firme del camino de servicio de la presa 121
3.18.1. Preparación del terreno 121
3.18.2. Bases de zahorra.....122
3.18.3. Riego de imprimación 124
3.18.4. Doble tratamiento superficial 125
3.18.5. Ensayos 126
3.19. Material filtrante 127
3.20. Escollera de protección.....128
3.21. Geotextil.....128
3.22. Piezas especiales de calderería 130
3.23. Soldaduras.....130
3.24. Limpieza y preparación de las superficies metálicas.....132
3.24.1. Limpieza de las superficies metálicas.....132
3.24.2. Preparación de superficies mediante chorreo 132

3.25. Pinturas 135
3.25.1. Normas generales para aplicación de las pinturas 135
3.25.2. Preparación de las superficies en taller 136
3.26. Galvanizado 137
3.27. Perforación de taladros para piezómetros, inyecciones y drenajes 138
3.28. Instalaciones eléctricas 138
3.29. Auscultación 139
3.30. Cerramiento metálico 140
3.31. Extendido de tierra vegetal 140
3.32. Pruebas de puesta en funcionamiento de cada infraestructura 141
3.33. Clase de obra no especificada en este Pliego 141
3.34. Condiciones de la localidad 141
3.35. Policía de la zona de los trabajos 142
3.36. Facilidades para la inspección 142
3.37. Significado de los ensayos y reconocimientos durante la ejecución de los trabajos 142
3.38. Limpieza de las obras 142
3.39. Medidas medioambientales 143

Capítulo 4.- Medición y abono de las obras 145

4.1. Condiciones generales 145
4.2. Mediciones 146
4.3. Despeje y desbroce del terreno 146
4.4. Excavaciones 147
4.5. Desprendimientos 148
4.6. Demoliciones y perforaciones 149
4.7. Acondicionamiento de vertederos, préstamos y entorno de las obras 149
4.8. Canalización en zanja 150
4.9. Rellenos de zanjas 150
4.10. Preparación de la explanada del camino de servicio de la presa 150
4.11. Firme del camino de servicio de la presa 151
4.12. Hormigón de cualquier tipo o dosificación 151

4.13. Acero en redondos....152
4.14. Encofrados....153
4.15. Morteros....153
4.16. Taladros e inyecciones....153
4.17. Limpieza y saneo de drenes existentes....154
4.18. Obras de drenaje transversal....154
4.19. Material filtrante....155
4.20. Escollera....155
4.21. Geotextil....155
4.22. Andamios....155
4.23. Restauración de tierra vegetal....156
4.24. Medios de apoyo a la inspección y equipos de la presa....156
4.25. Sistemas de aviso a la población....156
4.26. Revisión de los estudios de cobertura acústica y de comunicaciones y verificación de la presión acústica in situ....157
4.27. Equipamiento del Centro de Control de Presa o Sala de Emergencia....157
4.28. Integración de la presa de La Concepción en el sistema del Centro de Control de Cuenca....158
4.29. Equipos y cuadros de auscultación y comunicación....158
4.30. Automatización de la instrumentación de la presa....159
4.31. Instalaciones eléctricas y de comunicaciones....160
4.32. Trabajos en grupos electrógenos para conmutación automática....161
4.33. Trabajos en grupos de achique de galerías para conmutación automática....161
4.34. Integración de las señales de las compuertas de los órganos de desagüe (tomas y desagüe de fondo) de la presa....161
4.35. Cerramiento metálico de los puestos de aviso a la población....161
4.36. Ensayos de conocimiento de la presa y su entorno....162
4.37. Medición y abono de las partidas alzadas....162
4.38. Medición y abono de otras unidades de obra....164
4.39. Agotamientos....164
4.40. Medios auxiliares....164

4.41. Precios no señalados 165
4.42. Diferentes elementos comprendidos en los precios 165
4.43. Gastos por pruebas, ensayos y vigilancia 165
4.44. Unidades incompletas 166
4.45. Gastos diversos a cuenta de la Contrata 167
4.46. Garantía 167

Capítulo 5.- Otras prescripciones 169

5.1. Conocimiento de los documentos contractuales 169
5.2. Representantes de la Administración 169
5.3. Representación de la Contrata 169
5.4. Personal del Contratista 170
5.5. Oficina de obra del Contratista 170
5.6. Comunicaciones con la Administración 171
5.7. Disposiciones legales complementarias 171
5.8. Indemnizaciones por cuenta del contratista 171
5.9. Subcontratos 171
5.10. Ensayos y reconocimientos 172
5.11. Servidumbre 172
5.12. Inspección, conservación y señalización 172
5.13. Comprobación del replanteo 173
5.14. Programa de trabajo 173
5.15. Prescripciones generales para la ejecución de las obras 174
5.16. Materiales 174
5.17. Resolución del contrato 174
5.18. Seguro de responsabilidad civil 175
5.19. Recepción de la obra 176

Capítulo 1.- Consideraciones generales y descripción de las obras

1.1. Condiciones generales

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir las obras, fijar las características técnicas que deben reunir los materiales, las condiciones técnicas a observar en la ejecución de las distintas unidades de obra, el modo de medir y valorar, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del "*Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)"*.

1.2. Prescripciones de carácter general

1.2.1. Disposiciones administrativas y técnicas

En todo aquello que no se oponga expresamente al presente Pliego de Prescripciones Técnicas, serán preceptivas y obligatorias las siguientes disposiciones de carácter general:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

- Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.

- Ley 25/2013, de 27 de diciembre, de impulso de la factura electrónica y creación del registro contable de facturas en el Sector Público.

- Orden HAP/2425/2013, de 23 de diciembre, por la que se publican los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación del sector público a partir del 1 de enero de 2014.

- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre.

- Orden de 12 de marzo de 1996 por la que se aprueba el Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses.

- Guía Técnica para la clasificación de presas en función del riesgo potencial, redactada por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente (1996).

- Guía Técnica para la elaboración de planes de emergencia de presas, redactada por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente (2001).

- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

- Instrucciones técnicas complementarias (ITC) del Reglamento electrotécnico para baja tensión BT 01 a BT 51, aprobadas por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Orden de 10 de marzo de 2000.

- Instrucción de Carreteras (IC) y Normas IC complementarias vigentes.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, y modificaciones posteriores al mismo.

- Instrucción de Acero Estructural (EAE), aprobada por el Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo.

- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

- Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.

- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión, del CEDEX (diciembre 2002).

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental (B.O.E. nº 296 de 11 de diciembre de 2013).

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. nº 38 de 13 de febrero de 2008).

- En general, todos los Reglamentos, Normas e Instrucción Oficiales que guarden relación con el tipo de obras objeto de este Proyecto y con los trabajos necesarios para realizarlas, y que se hallen en vigor en el momento de iniciar aquellas.

Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una descripción de este Pliego y los de otra descripción análoga contenida en las prescripciones de carácter general mencionadas será de aplicación lo más exigente.

Si las prescripciones referidas a un mismo objeto fueran conceptualmente incompatibles o contradictorias, prevalecerán las de este Pliego sobre las disposiciones generales citadas, salvo autorización expresa por escrito del Ingeniero Director de la Obra.

El alcance de las prescripciones contenidas en este Pliego se hará extensivo a todas las acciones derivadas del cumplimiento del contrato, incluso a las modificaciones que pudieran plantearse con arreglo a las disposiciones vigentes, extendiéndose temporalmente hasta la definitiva resolución de aquél, es decir continuarán vigentes, en lo que resulte aplicable hasta la liquidación de las obras.

1.2.2. Legislación básica vigente en materia de Seguridad y Salud

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en los siguientes documentos y cuanta legislación complementaria a ésta se halla vigente en el momento de realizar las obras:

- R.D. 2001/1983 sobre regulación de jornadas de trabajo especiales y descansos.

- R.D. 1561/1995 de 21 de septiembre sobre jornadas especiales de trabajo.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.

- 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.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, de modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

- 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.

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción, y Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la citada Ley 32/2006.

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997,

de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

- Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

1.3. Contradicciones y omisiones

En el caso de producirse contradicciones entre lo prescrito en el presente Pliego y algunos de los documentos antes reseñados, prevalecerá la condición más exigente en lo referente a aptitudes técnicas de materiales y ejecución de las unidades de obra.

Si la contradicción se produjera en cuanto a materiales, ejecución, medición y valoración de las obras entre el Pliego y alguno de los otros documentos contractuales, prevalecerá lo prescrito en aquél. Prevalecerá asimismo lo contenido en el documento Planos sobre los demás en lo relativo a dimensionamiento y características geométricas. También prevalecerá en lo relativo a precios lo contenido en el Cuadro de Precios nº 1 sobre los demás documentos contractuales.

La Memoria forma parte del proyecto como documento informativo.

En la ejecución de aquellas partes de las obras que no queden perfectamente definidas en el presente Pliego se estará a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones que, en interpretación del Pliego, indique el Ingeniero Director de las obras.

1.4. Descripción de las obras

1.4.1. Obras incluidas en el proyecto

El presente *Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de La Concepción (Málaga)* tiene como objetivo mejorar la instrumentación y automatización de los equipos de auscultación de la presa, implantar el plan de emergencia de la misma, e integrar estos sistemas en el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA.

El esquema general de las obras a realizar es el siguiente:

- **Mejora del sistema de prevención de catástrofes de la presa**. Incluye la instalación de nuevos sistemas de auscultación y la automatización de los sistemas de auscultación existentes, con señal en tiempo real en el Centro de Control de Presa y en el Cuenca de la DHCMA.

- **Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa**. Incluye las infraestructuras, instalaciones y equipos necesarios para la implantación del Plan de Emergencia de la presa.

- **Integración en el Sistema General de la DHCMA**. Incluye la configuración y exportación de los datos de los sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa de La Concepción en el Sistema General de la DHCMA.

- **Otras actuaciones complementarias:** renovación de la red de drenaje de la presa, adecuación del camino de acceso, toma de muestras y realización de una campaña geotécnica de investigación, reposición de la escollera de protección aguas abajo y adecuación de las instalaciones eléctricas de baja tensión de la presa al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

1.4.2. Mejora, automatización de la auscultación e integración en el sistema de prevención de catástrofes de la presa

Se proyecta la mejora de la auscultación de la presa (revisión, puesta en servicio, sustitución o complementación de los equipos existentes), su automatización para la toma, envío de señales y registro, y su integración en el sistema de prevención de catástrofes, con señal en tiempo real tanto en el Centro de Control de Presa como en el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA; con el objetivo de facilitar la identificación temprana de riesgos y la toma de decisiones en la explotación.

A continuación se relaciona el equipo de auscultación actualmente instalado en la presa de La Concepción:

- Datos meteorológicos

    - Estación meteorológica ubicada en el poblado de presa, dispone de pluviómetro, termómetro y barómetro.

    - Estación meteorológica de la red SAIH Hidrosur, dotada de pluviógrafo y termómetro

- Control del nivel de embalse

  · 1 escala de lectura manual, instalada en el paramento de aguas arriba de la presa, en las inmediaciones de la aleta izquierda del aliviadero.

  · 1 sensor de ultrasonidos, instalado en el paramento de aguas arriba, junto a la aleta derecha del aliviadero.

  · 1 balanza hidráulica tipo Rittmeyer, perteneciente al SAIH Hidrosur, conectada al desagüe de fondo.

- Control de filtraciones

  · Aforos manuales con frecuencia semanal en 8 puntos de control ubicados en las galerías longitudinales en los siguientes puntos:

GALERÍA	JUNTA DE BLOQUES	
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA
Cota 93,20 m.s.n.m.	18-20	9-11
Cota 78,20 m.s.n.m.	16-18	7-9
Cota 63,20 m.s.n.m.	10-12	5-7
Cota 48,20 m.s.n.m.	6-8	13

- Control de movimientos (frecuencia de medida semanal)

  · 5 péndulos directos con la siguiente ubicación:

    ▪ Bloque 10 (margen derecha), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20 y 48,20 m.s.n.m.

    ▪ Bloque 2 (zona central), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.

    ▪ Bloque 1 (zona central), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.

    ▪ Bloque 3 (margen izquierda), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20; 63,20; 48,20 y 33,20 m.s.n.m.

    ▪ Bloque 5 (margen izquierda), con mesas de lectura en las galerías de cota 78,20 y 63,20 m.s.n.m.

  · 3 péndulos inversos con la siguiente ubicación:

- Bloque 5 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 48,20 m.s.n.m.
- Bloque 7 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 63,20 m.s.n.m.
- Bloque 9 (margen izquierda), con mesa de lectura en la galería de cota 78,20 m.s.n.m.

· 11 medidores de juntas en las 4 galerías superiores:

- 1 en la galería 93,20 entre los bloques 7 y 9
- 2 en la galería 78,20 en las juntas 5-7 y 10-12
- 6 en la galería 63,20 de los cuales uno está en la junta 3-5 y otros cinco en las juntas entre los bloques 0 a 10
- 2 en la galería 48,20 en las juntas entre los bloques 0, 1 y 3.

El estado de operatividad de estos equipos varía, por lo que es necesario realizar las siguientes labores complementarias:

- Revisión completa de los 8 péndulos instalados en la presa, incluyendo la comprobación del estado de los empotramientos, hilos y sistemas de anclaje, la sustitución de las planchetas de lectura y de los flotadores y la instalación de telecoordinómetros ópticos para lectura automática de las mediciones.
- Revisión completa del resto de los aparatos de auscultación existentes en la presa, comprendiendo la comprobación de su funcionamiento y su calibración.
- Instalación de 38 piezómetros de cuerda vibrante para el control de subpresiones en el cimiento, distribuidos como sigue:

  · 19 (uno por bloque de presa) mediante taladros con una inclinación de 5º hacia aguas abajo, ejecutados desde las galerías longitudinales. En cada bloque se instalará un piezómetro a 1,5 m de profundidad del contacto presa-cimiento

  · 8 en los 4 bloques adyacentes al aliviadero (bloques 1, 3, 4 y 6), mediante taladros ejecutados desde el paramento de aguas abajo de la presa (2 por bloque) con inclinaciones de 30º hacia aguas arriba y vertical.

  - 7 en los bloques 5, 7, 8, 9, 10, 12 y 16 (uno por bloque), mediante taladros ejecutados desde el pie de presa con una inclinación de 45º hacia aguas arriba.

- Instalación de 4 piezómetros de medida automática en las laderas de aguas abajo de la cerrada cementados en función de la profundidad de los paquetes de roca.
- Suministro de los equipos de lectura de los piezómetros de cuerda vibrante.
- Instalación de 8 aforadores Thompson de acero inoxidable con ultrasonidos en los puntos de aforo de las galerías longitudinales para la medida automatizada de las filtraciones, revisando el estado de las canaletas y procediendo a su limpieza si fuese necesario.
- Instalación de sensores de posición de las válvulas de los desagües de medio fondo (2 compuertas Bureau y 2 compuertas Taintor de 2,50 x 1,60 m), del desagüe de fondo (4 compuertas tipo ARO Ø1.000), y tomas (4 compuertas Bureau de 1,00 x 1,00 m).
- Instalación de 19 bases conjuntas para colimación y nivelación en la coronación de presa, y de 3 nuevos pilares de observación en las márgenes.
- Instalación de 66 medidores tridimensionales en las juntas transversales de las galerías longitudinales para el control de los movimientos entre bloques de la presa, con posibilidad de toma automática de lecturas. Los 11 medidores de junta actualmente instalados se mantendrán en funcionamiento durante un período de tiempo suficiente para calibrar adecuadamente las mediciones de los nuevos aparatos.
- Rehabilitación completa de la red, cuadros y unidades de adquisición de datos.
- Automatización de toda la instrumentación, tanto existente como nueva, de la presa con señal en tiempo real en Centro de Control de Presa (sala de emergencia) y en el Centro del Control de Cuenca de DHCMA (ubicado en Málaga).

1.4.3. Implantación del sistema de gestión de catástrofes de la presa

Para dar cumplimiento a lo establecido en el Plan de Emergencia de la presa de La Concepción, y concretamente para especificar los requisitos funcionales y técnicos que han de cumplir cada uno de los medios materiales adscritos a dicho Plan, se incluyen en el presente documento la implantación del Plan de Emergencia.

Esta implantación establece las especificaciones de la gestión de las incidencias ante una eventual situación de emergencia, la funcionalidad y las especificaciones técnicas de los sistemas de comunicación entre el titular de la presa y los organismos involucrados en la gestión de la emergencia, y las especificaciones técnicas del sistema de aviso a la población situado en la zona inundable comprendida entre la presa y la Autovía del Mediterráneo (A-7).

La implantación del Plan de Emergencia en la presa de La Concepción requiere de la disponibilidad de las siguientes instalaciones o conceptos:

- Sala de Emergencia.

- Sistema de Aviso a la Población (red de sirenas).

- Un sistema de comunicaciones redundante entre la presa, el Centro de Control de Cuenca de la DHCMA, el Sistema de Aviso a la Población y los organismos implicados en la gestión de la emergencia.

- Medios de apoyo a la inspección y alimentación redundante de energía eléctrica como son: iluminación portátil, bomba de achique, transceptores portátiles y un grupo electrógeno.

- Formación del personal y divulgación del Plan de Emergencia.

1.4.4. Integración en el Sistema General de la DHCMA

El Centro de Control de Cuenca de la DHCMA albergará el Sistema General de Prevención y Gestión de Catástrofes de la DHCMA, en el que está previsto que se integren todas las presas de la Demarcación.

Este centro tendrá una funcionalidad idéntica a la que se pueda tener en el Centro de Control de Presa (Sala de Emergencia). Su objetivo es dar respaldo a las instalaciones de la presa (pudiendo incluso asumir su función si fuera necesario) y facilitar, en el día a día, la revisión de datos y alarmas.

Para ello en este Proyecto se incluyen los trabajos de integración y configuración del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes de la presa de La Concepción en el Sistema General de la DHCMA.

1.4.5. Actuaciones complementarias

De manera complementaria a la implantación del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes se incluyen en el proyecto las siguientes actuaciones:

- Renovación de la red de drenaje de la presa, realizando previamente una revisión completa de la misma para acometer posteriormente las actuaciones que fuesen necesarias, una vez que se diagnostique su estado real.
- Mejora de la seguridad del camino de acceso a la presa, de 980 m de longitud.
- Realización de una campaña geotécnica de investigación para determinar las características reales del cimiento de la presa y de los materiales. Esta campaña incluirá la ejecución de sondeos con tomas de muestras inalteradas y la realización de diversos ensayos.
- Comprobación del estado de la escollera de protección del cauce en el tramo inmediatamente aguas abajo del cuenco amortiguador. En el caso de que se apreciase pérdida de material se procederá a su reposición.
- Adecuación de las instalaciones eléctricas de baja tensión de la presa al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

1.5. Planos de construcción y montaje

En el Documento nº 2 del presente Proyecto, se definen todos los elementos de la obra con el detalle suficiente para su buena ejecución. No obstante, estas hojas deberán ser completadas con los correspondientes planos de construcción y de los de montaje, que redactará el personal al servicio del Contratista, por cuenta y riesgo de éste, interpretando las hojas del proyecto, las instrucciones del Ingeniero Director de las obras y las referencias e indicaciones de las empresas suministradoras de los elementos prefabricados y/o elaborados en taller.

Tales planos deberán ser sometidos a la consideración y en su caso a la aprobación del Ingeniero Director, quien devolverá al Contratista una copia autorizada con su firma en un plazo de diez días desde su recepción, o solicitará aclaraciones y nuevas referencias de aquellos elementos que no hayan quedado a su juicio inapelable suficientemente claros, para que los servicios técnicos del Contratista puedan proceder a la correspondiente revisión y se consiga que la colección de planos esté aprobada veinte días antes de la iniciación de las obras a que se refieren los mismos.

Un trámite análogo, con el mismo plazo final de veinte días, se seguirá en cuanto a los perfiles necesarios para definir las excavaciones y movimiento de tierras en general.

Capítulo 2.- Condiciones que deben cumplir los materiales

2.1. Procedencia

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas, talleres, o marcas, que, elegidos por dicho Contratista, hayan sido previamente aprobados por el Ingeniero Director de las obras.

El Contratista bajo su única responsabilidad, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales pétreos para rellenos, afirmados, terraplenes, pedraplenes, etc. y para la producción de los áridos para morteros y hormigones, entendiéndose directamente con los propietarios de los terrenos en que yacen, y en todo caso habrá de obtener las oportunas autorizaciones administrativas y, en su caso, las declaraciones y autorizaciones ambientales, siendo de su cuenta la realización de las medidas preventivas y/o correctoras que le sean impuestas, teniendo un carácter meramente indicativo las zonas de procedencia, y la forma de transporte de los materiales hasta la obra, que puedan ser propuestas en este Pliego y en los restantes documentos del Proyecto.

Por lo tanto el Contratista no podrá pedir bajo ningún concepto modificación de los precios por variación de las distancias o de las condiciones en que se verifica el transporte de los materiales hasta la obra, o por subsanación de los errores al respecto cometidos al señalar en alguno de los documentos del proyecto los emplazamientos de las canteras o la distancia de éstas a obra, o porque las condiciones de explotación de las canteras difieran de las previstas o los materiales extraídos no cumplan los requisitos de calidad exigidos o porque precisen tratamientos adicionales no señalados explícitamente en este Proyecto o porque la densidad de los materiales supere a la prevista en este Pliego o porque el transporte a pie de obra requiera medios no convencionales o exija mayor gasto por inexistencia de caminos de acceso adecuados.

El Ingeniero Director podrá rehusar los lugares de extracción cuando aprecie deficiencias en los resultados de los ensayos de laboratorio, realizados con las muestras de materiales que el Contratista está obligado a entregar a requerimiento de aquel, o cuando estime que la apertura de las áreas de préstamo o de las canteras en los lugares elegidos pudieran afectar al paisaje o al ecosistema del entorno, o por cualquier otro motivo pertinente.

La aceptación por parte del Ingeniero Director del lugar de extracción de los materiales no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la

calidad de los mismos y al volumen explotable, no pudiendo realizar ninguna reclamación basada en estas eventualidades.

El Contratista está obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de los yacimientos, y si durante la ejecución de las obras los materiales dejasen de cumplir las condiciones establecidas por el presente Pliego, o si la producción resultase insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable o porque la obra a realizar tiene mayor cubicaje que el previsto inicialmente, el Contratista deberá buscar a su costa otro lugar de extracción, siguiendo las normas anteriores, y sin que tenga derecho a reclamación alguna basada en estos hechos.

Si en algún momento se dispusiera de materiales aprobados para su utilización en zonas de la obra que no estuviesen preparadas para su ejecución inmediata, el Contratista estará obligado a acopiarlos adecuadamente para su posterior utilización, sin que esta operación de retoma suponga, en ningún caso, un suplemento en el precio de las unidades de obra a construir.

Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente suave, habiéndose explanado las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie razonablemente llana.

Antes de proceder a depositar los acopios, deberán eliminarse de la zona todos los elementos, que por su naturaleza, pudieran contaminar los materiales que se vayan a almacenar.

Todas las zonas de acopios deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director de las Obras, antes de su utilización.

2.2. Materiales para terraplenes y rellenos de cimentaciones

2.2.1. Materiales para terraplenes

El material a emplear en los terraplenes (la restauración de la base de los caminos y otras obras en general) será suelo adecuado que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos. Cumplirá las siguientes condiciones:

- El tamaño máximo de las piedras deberá permitir la compactación en tongadas de espesor no superior a 0,35 m.

- El límite líquido de la fracción fina del material será inferior a treinta (LL < 30).

- La densidad máxima del ensayo Proctor Modificado no será inferior a uno con ochenta (1,80) toneladas por metro cúbico.

- El índice CBR será mayor que cinco (CBR > 5).

- El contenido en materia orgánica será inferior al 1%.

El material especificado anteriormente puede ser sustituido por un pedraplén, aplicándole el mismo precio unitario a ambos. En caso de que se ejecuten pedraplenes los materiales habrán de cumplir las especificaciones del Artículo 331 del PG-3.

2.2.2. Materiales para rellenos

El material utilizado en los rellenos será el especificado en los planos (zahorras, arena, gravillas, pedraplenes, suelos seleccionados o suelos ordinarios) o en su caso el que indique el Ingeniero Director de las Obras. Todos los rellenos localizados en obras de fábrica serán compactados hasta un grado igual o superior al de los terrenos circundantes, llegando como mínimo a una densidad equivalente al 95 % del ensayo Proctor Modificado.

2.2.3. Ensayos

Las características de las tierras utilizables en rellenos, para su aceptación, se comprobarán mediante los siguientes ensayos (en el número que indique la Dirección de Obra):

- Ensayo Proctor Modificado.

- Ensayo CBR.

- Ensayo de contenido de humedad.

- Ensayo granulométrico.

- Ensayo Límites de Atterberg.

- Ensayo de contenido de materia orgánica.

2.3. Materiales para rellenos de zanjas

Los materiales a emplear para el relleno de zanjas podrán proceder de las propias excavaciones de la obra, de cantera autorizada o de préstamo propuesto por el

Contratista siempre y cuando disponga del correspondiente permiso de extracción. En cualquier caso el lugar de extracción habrá de ser propuesto previamente al Ingeniero Director de las Obras y ser aprobado por éste.

Las condiciones que deberán cumplir los materiales son:

2.3.1. Materiales para cama de asiento de las tuberías

Las tuberías se apoyarán sobre una cama formada por gravilla de tamaño máximo inferior a veinticinco (25) milímetros y superior a cinco (5) milímetros. El espesor mínimo de esta capa, medida hasta la generatriz del borde inferior del tubo, será de 0,10 m y apoyará sobre un cimiento consistente. En otro caso deberá procederse previamente al saneo del fondo de la zanja utilizando gravilla u otro material granular apropiado, a juicio de la Dirección de Obra.

El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, quedando al término de la compactación la superficie de apoyo del tubo perfectamente plana y alineada con la rasante de la conducción.

Las características del material se comprobarán mediante los siguientes ensayos, realizados en la cuantía y en el momento que indique la Dirección de Obra:

- Ensayo granulométrico.

- Ensayo de equivalente de arena.

2.3.2. Materiales para arropamiento de las tuberías con relleno seleccionado

El material a emplear para el relleno de arropamiento de la tubería en zanja (hasta 0,30 m por encima de la generatriz superior del tubo) será suelo seleccionado procedente de la excavación o préstamos, que cumpla las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo de las piedras inferior a tres centímetros (3 cm).

- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinte por ciento (#0,080 < 20%).

- Límite Líquido inferior a treinta (LL < 30).

- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS<0,2%).

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO<1%).

El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Para comprobar las características del material se realizarán los siguientes ensayos (en el número que indique la Dirección de Obra y al menos una tanda de ellos por cada 500 m^3 de material):

- Ensayo Proctor Modificado.
- Ensayo de contenido de humedad.
- Ensayo granulométrico.
- Ensayo Límites de Atterberg.
- Ensayo de contenido de materia orgánica.

2.3.3. Materiales para relleno ordinario

Por encima del relleno de arropamiento (a partir de 0,30 m de la generatriz superior de la tubería), el material de relleno ordinario será suelo procedente de la excavación que cumpla las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo de las piedras inferior a diez centímetros (10 cm).
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%).
- Contenido de materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 0,2%).

El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Para comprobar las características del material se realizarán los siguientes ensayos (en el número que indique la Dirección de Obra y al menos una tanda de ellos por cada 500 m^3 de material):

- Ensayo Proctor Modificado.
- Ensayo de contenido de humedad.
- Ensayo granulométrico.

- Ensayo Límites de Atterberg.

- Ensayo de contenido de materia orgánica.

2.4. Materiales para firmes

2.4.1. Bases granulares

La zahorra artificial a emplear en la base de los caminos será roca procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera, o del machaqueo de cantos rodados, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 4 UNE deberá contener, como mínimo, un cuarenta y cinco (45%) por ciento, en peso. Mientras que la zahorra natural procederá de graveras naturales o depósitos naturales, suelos naturales o mezcla de ambos, pero manteniendo que la fracción retenida por el tamiz 4 UNE deberá contener como mínimo un cuarenta y cinco (45%) por ciento, en peso. Para el resto de las especificaciones cumplirá lo indicado en el art. 510 del PG-3.

2.4.2. Doble tratamiento superficial

2.4.2.1. Ligante para doble tratamiento superior

Se utilizará una emulsión asfáltica del tipo ECR-2, de aspecto homogéneo y exento de agua.

2.4.2.2. Áridos

El árido grueso procederá del machaqueo o trituración de piedra de cantera o de grava natural deberá cumplir el artículo 542.2.3.2 del PG-3. Se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcillas y otros materiales extraños. Tendrá las características que se indican a continuación:

- El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a veinticinco (25).

- El coeficiente de pulido acelerado (PSV) será superior a 44.

- El índice de elementos lajosos contenidos será inferior a treinta (30).

El árido fino será arena procedente del machaqueo, compuesta de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable exentos de polvo y suciedad. El coeficiente de desgaste cumplirá lo especificado para el árido grueso.

El filler procederá del machaqueo de áridos. Su curva granulométrica estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TAMIZ UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
2	100
0,125	85-100
0,063	70-100

La densidad aparente del filler estará comprendida entre cinco décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 gr/cm^3) y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,8 gr/cm^3).

2.4.2.2.1. Áridos a emplear en riegos de imprimación

El ligante para el riego de imprimación, será una emulsión asfáltica, que debe cumplir las condiciones que se recogen en el artículo 213 "Emulsiones asfálticas" del P.G. 3/75. Para este riego de imprimación se adopta una emulsión fluida de baja concentración de ligante y de rotura rápida, de tipo catiónica ECI o EAI.

No obstante, el Contratista está sujeto a las directrices que sobre este apartado considere la Dirección de obra, que elegirá el más adecuado de acuerdo con la naturaleza del firme definitivo y las condiciones climatológicas.

2.4.2.2.2. Áridos a emplear en riegos de imprimación

Será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales; exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

En el momento de su extensión no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre.

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

2.4.2.2.3. Áridos a emplear en doble tratamiento

Procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE 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. Se compondrá de elementos sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas, debiendo quedar retenido en su totalidad en el tamiz 2,5 UNE.

El coeficiente de desgaste será inferior a veinticinco (25).

El coeficiente de pulido acelerado, para el árido a emplear en capas de rodadura, será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45).

El índice de lajas será inferior a treinta (30).

2.4.3. Riego de imprimación

Se define como la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa. Salvo indicación contraria de la Dirección de Obra, el ligante bituminoso a emplear será una emulsión asfáltica que tendrá las características que se indican en el artículo 530 del PG-3.

Para este riego de imprimación se adopta una emulsión fluida de baja concentración de ligante y de rotura rápida, de tipo catiónica ECI o EAI.

No obstante, el Contratista está sujeto a las directrices que sobre este apartado considere la Dirección de obra, que elegirá el más adecuado de acuerdo con la naturaleza del firme definitivo y las condiciones climatológicas.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista que realice previamente a la autorización del producto los siguientes ensayos, en la cuantía que ésta determine:

- Ensayo de contenido de agua.
- Ensayo de viscosidad.
- Ensayo de destilación.
- Ensayo de penetración sobre el residuo.

El árido a emplear será arena natural, o procedente de machaqueo, o mezcla de ambas, exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. En el momento de su extensión, el árido no contendrá más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre. La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm.

2.4.4. Betunes asfálticos y modificados con polímeros

Los betunes asfálticos y/o modificados con polímeros deberán cumplir, respectivamente, las artículos 211 y 212 del PG-3, por ello deben ser homogéneos, libres de agua, y no presentarán signos de coagulación antes de su empleo.

2.4.5. Emulsiones bituminosas

Las emulsiones bituminosas deberán tener un aspecto homogéneo y no presentar signos de rotura antes de su empleo. De acuerdo con su designación tendrán las características que se indican en el artículo 214 del PG-3.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista que se realicen previamente a la autorización del empleo de la emulsión bituminosa los ensayos siguientes, en la cuantía que se le indique:

- Ensayo de contenido de agua.
- Ensayo de viscosidad.
- Ensayo de destilación.
- Ensayo de penetración sobre el residuo.

2.5. Áridos para hormigones

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en el artículo 28 de la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

2.6. Cemento

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos RC-16 y las especificaciones de la EHE-08. Además el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el Artículo 31º de la citada Instrucción.

El cemento a emplear en la mayoría de las obras del presente Proyecto será del tipo CEM II/A-P 32,5 R, a excepción del utilizado en los trabajos de pantalla de impermeabilización e inyección de los drenes existentes que se utilizará lechada de cemento del tipo CEM II/A-V 42,5 R y, adicionalmente, deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Finura Blaine no menor de 4.000 cm^2/gr.
- Residuo sobre tamiz 100 ASTM no mayor del 0,3%.
- Residuo sobre tamiz 200 ASTM no mayor del 4%.
- Expansión ensayo Le Chatelier menor de 2 mm.

Sin embargo, en aquellas estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km) se elegirá un cemento con clase de exposición IIIa.

2.7. Agua

El agua utilizada, tanto para el amasado como curado del hormigón en obra, no debe contener ningún elemento dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión, cumpliendo las condiciones recogidas en el Artículo 27º de la EHE-08.

2.8. Morteros

El mortero empleado para el tratamiento de las juntas de hormigonado tendrá una resistencia como mínimo igual a la exigida al hormigón sobre el que se va a verter. Su composición será la misma que la del hormigón que se vaya a colocar, suprimiendo los áridos de gruesos superior a 5 mm y aumentando la dosificación de cemento lo necesario para obtener la resistencia adecuada. Esta composición será definida de acuerdo con los ensayos que se realicen con áridos procedentes de la instalación.

La Dirección de Obra ha de autorizar, previamente a su empleo, el tipo de mortero a emplear en la reparación del revestimiento, para lo cual el Contratista presentará con antelación su propuesta indicando la casa suministradora del producto y las características técnicas de éste. La Dirección de Obra podrá rehusarla y disponer otro producto que juzgue más conveniente.

2.9. Hormigones

2.9.1. Composición

Los hormigones que se utilicen en la obra cumplirán las prescripciones establecidas en el artículo 31º de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

Los hormigones utilizados en el proyecto son los siguientes:

- Los hormigones en masa utilizados para limpieza y regularización del fondo de la excavación realizada para las cimentaciones, revestimientos de cunetas y para refuerzos, rellenos y protección de tuberías, alcanzarán una resistencia característica mínima de 20 N/mm^2 en obra, a los 28 días (HM-20/B/40/IIa o HM-20/B/40/IIIa).

- Los hormigones armados utilizados en cimentaciones, soleras y muros estructurales y revestimientos de galerías alcanzarán una resistencia

característica mínima de 30 N/mm^2 en obra, a los 28 días (HM-30/B/20/IIa o HA-30/B/20/IIIa).

2.9.2. Ensayos de control del hormigón

El Contratista está obligado a facilitar a su cargo las muestras para la realización periódica de los ensayos de control, así como su ejecución. La toma de muestras, fabricación, conservación y rotura de probetas se realizará según las normas UNE EN 12350-1; 12350-2; 12390-2 y 12390-3, de acuerdo con lo indicado al respecto por el artículo 86 de la EHE-08.

2.9.3. Consistencia

Todos los hormigones a emplear, salvo que la Dirección de Obra indique otra cosa, serán de consistencia blanda, con descenso en el cono de Abrams de 6 a 9 cm (como especifica el art. 31.5 de la EHE-08). Para ello, además de tener un control cuidadoso de la humedad y granulometría de los áridos, se mantendrá una comunicación permanente entre la instalación de fabricación y los tajos de colocación de hormigón.

Dado que la relación A/C es el factor primordial que marca las características fundamentales del hormigón, ésta se fijará en función de los ensayos que sea preciso hacer para determinar lo más exactamente posible la resistencia característica, consistencia, absorción, y densidad de los hormigones.

2.9.4. Densidad

La densidad del hormigón, después de colocado en obra, no será inferior a dos cuarenta (2,40) t/m^3 en ningún caso.

2.9.5. Aditivos

Podrán utilizarse como aditivos del hormigón, con el fin de mejorar algunas de sus características, los denominados plastificantes o aeroplastificantes de marca de reconocida solvencia y suficientemente sancionados por la práctica.

Los aditivos deberán ser líquidos o en suspensiones de suficiente estabilidad para asegurar la distribución homogénea del producto en las amasadas de hormigón fresco.

Las características de los aditivos habrán de mantenerse uniformes en todas las partidas que correspondan al suministro para la obra. Dicha uniformidad se comprobará mediante ensayos de laboratorio, sobre muestras tomadas de cada uno de los envíos.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, justificada en algún caso especial, no se emplearán acelerantes de fraguado. De entre éstos queda expresamente prohibido el empleo de cloruro cálcico en zonas de hormigón armado.

2.9.6. Fabricación

Los errores medios de 10 pesadas serán inferiores a los valores siguientes:

Cemento	1%
Agua	1%
Arenas y áridos de tamaño inferiores a 20 mm	3%
Áridos de tamaño mayor de 20 mm	3%
Aditivos	2%

Cuando se disponga de aparatos para medición de humedad contenida en los áridos, el error de medición de los mismos será tal que combinado con el error de las básculas de la central de hormigonado no se supere en conjunto el porcentaje de error del uno por ciento (1%) citado anteriormente, respecto a la cantidad de agua teórica fijada por el laboratorio.

De acuerdo con el tipo de hormigonera empleada para la fabricación de los hormigones, se fijará el tiempo de amasado mínimo necesario para una completa homogeneidad de la masa.

2.10. Encofrados

2.10.1. Condiciones generales

Los encofrados utilizados en la obra podrán ser de madera, vinílicos o metálicos deben estar en buen estado a juicio de la Dirección de Obra, procediendo a su sustitución por otros nuevos o de distinto material, según ordene el Director de las Obras.

La madera que se utilice en los apeos, cimbras, tapes y encofrados, deberá cumplir, en todo caso, las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos.

- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período mayor de dos años.

- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez.

- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

- Presentar anillos de aproximada regularidad.

- Dar sonido claro por percusión.

- Tendrá suficiente rigidez para soportar sin deformaciones las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

2.10.2. Características físicas

El contenido de humedad de la madera determinado según la Norma UNE 56529:1977 no excederá del quince por ciento (15%).

El peso específico determinado según la Norma UNE 56531:1977, estará comprendido entre 0,40 y 0,80 t/m².

La higroscopicidad calculada según la Norma UNE 56532:1977, será normal.

El coeficiente de contracción volumétrica, determinado según la Norma UNE 56533:1977, estará comprendido entre 0,35 y 0,55 por 100.

2.10.3. Características mecánicas

La dureza determinada según la UNE 56534:1977, no será mayor de 4.

La resistencia a compresión, determinada según la Norma UNE 56535:1977, será:

- Característica o aval fmk ≥ 300 kg/cm²

- Perpendicular a las fibras ≥ 100 kg/cm²

La resistencia a la flexión estática determinada según la Norma UNE 56537:1979 será:

- Cara radial hacia arriba ≥ 300 kg/cm²

- Cara radial hacia el costado ≥ 300 kg/cm²

Con este mismo ensayo y midiendo la flecha a rotura se determinará el módulo de elasticidad que no será inferior a noventa mil (90.000) kg/cm².

La resistencia a la tracción determinada según la Norma UNE 56538:1978, será:

- Paralelo a las fibras ≥ 300 kg/cm²
- Perpendicular a las fibras ≥ 25 kg/cm²

La resistencia a la hienda en dirección paralela a las fibras, determinada según la Norma UNE 56539:1978, será superior a quince (15) kg/cm².

La resistencia a esfuerzo cortante en dirección perpendicular a las fibras, será superior a cincuenta (50) fkg/cm².

2.11. Acero para armaduras

Los redondos para armaduras de hormigón armado serán barras corrugadas de alta adherencia, de acero especial estirado en frío. Deberán cumplir el artículo 32 de la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08). El límite elástico característico del acero será 500 N/mm^2 y será de fabricación homologada con el sello de conformidad CIETSID.

Las superficies de los redondos no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios. Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección u otros efectos perjudiciales a la resistencia de acero. Las barras en las que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

En obra se ejecutará los ensayos que prescribe la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Las características del acero serán las siguientes:

- Tipo B-500 S.
- Resistencia a tracción superior en, al menos, un diez por ciento (10%) al límite elástico aparente o convencional del acero.
- Límite elástico aparente o convencional mínimo: 500 N/mm^2 (quinientos)

- Alargamiento de rotura mínimo: 12% (doce por ciento)

2.12. Acero en perfiles, pletinas y chapas (calderería)

Las chapas de rejillas y de todas las piezas especiales de las tuberías (codos, derivaciones uniones, etc.) y elementos que se encuentren en contacto directo con el agua serán de acero inoxidable AISI 316 (resistente a la corrosión, conformado en frío y soldable en obra), excepto aquellos que específicamente estén indicados en los planos con acero al carbono S 275 JR. Es un acero austenítico, con contenido en carbono inferior al 0,03% y aleado con cromo (18 a 20%) y níquel (10 a 12%). Su límite elástico a temperatura ambiente será superior a 220 N/mm^2.

El resto de los elementos metálicos estructurales podrán ser de acero al carbono, laminado en caliente, de calidad X 42 según normas API 5L/2000, o bien de calidad S 275 JR según normas UNE EN 10225-2. Cumplirán las prescripciones correspondientes de la Instrucción de Acero Estructural (EAE), el Código Técnico de Edificación (CTE) y la norma UNE-EN 10025-2 (Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados).

Los tornillos y otros elementos de sujeción que indique el Ingeniero Director de las Obras, serán de acero inoxidable tipo AISI 316 L (excepto en aquellos lugares en donde la Dirección Facultativa autorice el empleo de tornillos galvanizados en taller).

En cualquier caso el tipo de acero a emplear (inoxidable o al carbono) será el indicado en el proyecto, salvo que la Dirección de Obra a la vista de las circunstancias que concurran, autorice que se puede cambiar un tipo por otro, en cuyo caso se aplicará el precio del acero realmente utilizado o unidad que englobe dicho acero.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras y sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento. Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que sean respetadas las dimensiones de la pieza fijadas en los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

Salvo que el Director de las Obras indique otra cosa, con el certificado de garantía de la factoría que produce el acero (y del taller que ha elaborado las piezas metálicas, en su caso), podrá prescindirse de los ensayos de recepción según norma UNE 36007. Asimismo el Director de las Obras, a la vista de los materiales, podrá ordenar que se realice en un laboratorio homologado los ensayos que considere oportunos.

Las piezas metálicas se almacenarán en obra en un lugar limpio y seco, no expuesto a oxidación, y sin que puedan mancharse con grasas, ligantes, aceites o restos de pinturas.

2.13. Pinturas

Las pinturas deberán ser de marca y tipo aprobados por el Ingeniero Director de las Obras y se aplicará siempre y cuando sea necesario para conseguir su finalidad de proteger de la corrosión las superficies metálicas de las obras de este Proyecto. Salvo que la Dirección de Obra indique otra cosa, a todos los elementos metálicos se les aplicarán las siguientes capas de pintura:

- Capa general de 65 micras de espesor de película seca, rica en zinc, de imprimación epoxi-poliamida.

- Dos (2) capas de epoxi-poliamida con fibra de vidrio de 150 micras de espesor de película seca cada una.

- Pintura de acabado aplicada en una capa de poliuretano alifático acrílico (con catalizador epoxi) de 60 micras de espesor de película seca. El color de la pintura de acabado lo fijará la Dirección de Obra. Esta capa de acabado no se dará en las caras de la superficie metálica que hayan de quedar embebidas en hormigón o en el interior de conductos.

Todas las pinturas a utilizar serán del mismo fabricante o suministrador, siendo éste una firma acreditada en el mercado.

El suministrador presentará los procedimientos de pintura de acuerdo a los sistemas especificados donde recoja las circunstancias de aplicación y sus propios criterios de aceptación y rechazo.

El suministrador facilitará, incluidas en su procedimiento, las Hojas de Características Técnicas de los productos concretos que se vayan a aplicar según los sistemas especificados y deberá garantizar la compatibilidad de las capas con los espesores requeridos.

Asimismo deberá seguirse dicha Hoja en todos los puntos no indicados en este Pliego, tal como proporciones de mezcla, intervalos de repintado, etc.

Todas las pinturas a utilizar se entregarán en sus envases originales, precintados, sin muestra de deterioro y acompañados de los certificados de fábrica y las instrucciones

de almacenamiento y aplicación. Además deberá presentarse con la correspondiente homologación según normas.

Los envases deberán llevar claramente visibles la firma del fabricante, la designación del producto, color, número de lote de fabricación y fecha de fabricación.

El almacenamiento se realizará conforme a las instrucciones del suministrador, conservándose los envases bajo techo, en lugar ventilado y protegido contra el fuego.

Las pinturas se prepararán y aplicarán de acuerdo con las instrucciones del suministrador, debiendo estar perfectamente mezcladas y manteniendo consistencia uniforme durante la aplicación. Solamente se utilizarán disolventes, espesadores o estabilizadores suministrados o recomendados por el suministrador, y siempre siguiendo sus instrucciones.

Las partidas de pintura de cada tipo remitidas a obra deberán comprobarse mediante análisis de parámetros en muestras representativas antes de proceder a su aceptación.

2.14. Galvanizado

La galvanización, de todos aquellos elementos metálicos que indique la Dirección de Obra, se hará en caliente, por inmersión, y el peso de recubrimiento de zinc tendrá un valor medio superior a 610 gr/m^2, con un valor mínimo superior a 550 gr/m^2.

2.15. Cerramiento metálico de puestos de sirena

El cerramiento metálico se efectuará con malla electrosoldada, galvanizada y lacada al horno. La trama será de 50 mm de lado como máximo y el alambre de 4 mm como mínimo. Los postes se dispondrán a una separación no superior a 2 m.

Los postes de sustentación estarán ejecutados con chapa de acero de espesor no inferior a 1,5 mm, galvanizado interior y exterior y capa de poliéster de 60 micras como mínimo en caliente, con diámetro suficiente para que tenga resistencia suficiente para el empuje del viento suponiendo la malla taponada por plásticos, y para que no puedan ser doblados por actos de vandalismo. Superiormente estarán rematados en un sombrerete o caperuza que impida la entrada del agua al interior del tubo. En la base, cuando esté sobre obra de fábrica, dispondrá de una placa de anclaje que permita sujetarlo al hormigón existente mediante tornillería; o alternativamente, cuando esté sobre tierra, tendrán la longitud suficiente para anclarlos mediante dados de hormigón al terreno.

2.16. Piezas de hormigón armado o pretensado prefabricadas en taller

2.16.1. Idoneidad de la Empresa Prefabricadora

Los elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y comparables, y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

2.16.2. Materiales a emplear

2.16.2.1. Cemento

Cumplirá los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 197-1:2011.

El cemento empleado en la fabricación del hormigón de los elementos prefabricados de hormigón será un cemento Portland adecuado al ambiente en que se ubica y a la calidad del agua que han de transportar. Cumplirá las condiciones exigidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

En los casos en que el contenido de sulfatos, expresado en $SO4^{=}$ exceda de 600 mg/l en el agua, o de 3.000 mg/kg en el terreno, habrá que recurrir a los cementos resistentes a los sulfatos, que en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), se designan como cementos SR.

Si el contenido de sulfatos expresado en $SO4^{=}$ exceden de 6.000 mg/l en el agua o de 12.000 mg/kg en el terreno, es indispensable aplicar sobre el marco una protección adicional a base de una pintura bituminosa tipo brea-epoxi con un consumo de 0,3 kg/m^2.

El cemento satisfará las condiciones exigidas en la Instrucción para la recepción de cementos en vigor (RC-16).

Cualquier tipo de cemento que se emplee deberá tener un contenido de aluminato tricálcico (3CaO. Al2O3) del clinker inferior al 8%.

2.16.2.2. Agua

El agua, tanto la empleada en el amasado como en el curado del hormigón de los elementos prefabricados, será de las sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes, o en caso de duda, el agua deberá ser analizada, y cumplirá las condiciones exigidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Se prohíbe el empleo de agua de mar. En el caso de emplearse agua potable no sería necesario hacer ensayos.

2.16.2.3. Áridos

La naturaleza de los áridos, su preparación y granulometría, serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. El árido empleado en la fabricación del hormigón de los elementos prefabricados de hormigón armado cumplirá, respectivamente, las condiciones exigidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, así como las exigidas en la Norma UNE-EN correspondiente.

El fabricante establecerá la serie de áridos a utilizar, para hacerlos compatibles con el proceso de fabricación del hormigón con el fin de alcanzar la resistencia a compresión óptima. La resistencia a abrasión y dureza de los áridos tiene mucha importancia en los estudios de durabilidad de los elementos prefabricados de hormigón, así, por ejemplo, la utilización de áridos con alta densidad y dureza produce hormigón con gran resistencia a la abrasión.

Se prohíbe el uso de escorias siderúrgicas, así como el de aquellos áridos que contengan piritas o cualquier tipo de sulfuros.

El tamaño máximo del árido utilizado no excederá del menor de los dos límites siguientes:

a) Un medio del espesor mínimo de la pieza que se hormigona.

b) Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes o entre éstas y los costeros del molde si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón.

Se admite que el 10% en peso del árido utilizado sea de tamaño superior al anteriormente citado.

Se recomienda almacenarlos en recintos convenientemente aislados.

2.16.2.4. Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique la sustancia agregada en las proporciones previstas y demás características del hormigón.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, ni cualquier otro tipo de acelerante en cuya composición intervengan dichos cloruros y otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

2.16.2.5. Hormigones y morteros

Los hormigones y morteros de los elementos prefabricados de hormigón armado, cumplirán las condiciones exigidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Se estudiará la composición de los hormigones y morteros con el fin de conseguir la impermeabilidad, resistencia y durabilidad exigidas. El contenido de ion cloro del hormigón, determinado por cálculo, no podrá ser superior al 0,4% de la cantidad de cemento.

Se emplearán dosificaciones de cemento ajustadas a lo expuesto en la norma UNE-EN correspondiente según el tipo de elemento prefabricado. La resistencia característica a compresión del hormigón a veintiocho días, en probeta UNE cilíndrica de 15 x 30, no deberá ser inferior a 35 N/mm^2.

Si se utiliza hormigón autocompactante para la fabricación de elementos prefabricados de hormigón armado, los materiales utilizados serán los mismos que en el hormigón convencional, pudiendo incluir además aditivos superplastificantes que cumplan la Norma UNE-EN 934-2. En su caso, este hormigón cumplirá las exigencias que para él se especifiquen en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

2.16.2.6. Armaduras pasivas

Las armaduras pasivas de los elementos prefabricados de hormigón cumplirán las condiciones exigidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y en la norma UNE-EN correspondiente según el caso.

2.16.3. Características de fabricación

2.16.3.1. Tipos de fabricación

Los elementos prefabricados de hormigón se fabricarán en instalaciones debidamente preparadas para poder cumplir las prescripciones exigidas en este Pliego. La fabricación puede hacerse por el sistema de vibro-compresión realizado en máquina, por el sistema de vibrado en hormigón “dormido” o por algún otro autorizado por el Director de las Obras.

En cualquier caso, se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten, en todo, a lo indicado en este Pliego.

2.16.3.2. Moldes

Los moldes tendrán una resistencia y rigidez suficientes para soportar, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado, y especialmente bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado.

Los moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, habida cuenta del modo de compactación previsto. Las superficies interiores de los moldes aparecerán limpias y lisas en el momento del hormigonado.

Al objeto de facilitar el desmoldeo, se podrán usar desencofrantes, con las debidas precauciones, para evitar posibles efectos perniciosos. El desmoldeo no deberá iniciarse hasta que el hormigón tenga la madurez suficiente para evitar daños a los marcos.

Se cuidará la correcta disposición de los moldes, tanto en la fase previa al hormigonado como durante el vertido y compactación del hormigón, para cumplir las tolerancias geométricas establecidas.

No se permitirá el empleo de separadores rígidamente unidos entre sí de forma permanente. Por el contrario, los dos separadores que forman el cierre de los extremos adyacentes de dos piezas sucesivas deberán permitir un movimiento relativo entre ambos, para poder aflojar los alambres, en los espacios libres entre elementos, antes de proceder al destesado gradual, de tal modo que no produzcan variantes bruscas en las tensiones de los alambres.

Se medirá y limitará el esfuerzo de tesado, en todas y cada una de las sucesivas fases, mediante dispositivos dinamométricos que registren directamente o por comparación, la magnitud de la carga introducida. Paralelamente, se comprobará por medición directa, con precisión no inferior al 7% que los alargamientos obtenidos corresponden a las tensiones aplicadas.

2.16.3.3. Armadura pasiva

Las armaduras pasivas se dispondrán en una o más capas separadas convenientemente, formadas por barras transversales sobre barras longitudinales. Sus empalmes estarán soldados a tope por resistencia eléctrica o por solape al arco eléctrico, y en cualquier caso, la soldadura resistirá tanto como las barras.

Se cuidará especialmente la elaboración de la armadura transversal, para que sus espiras tengan una separación uniforme y una continuidad en su desarrollo. Las barras longitudinales se soldarán a las espiras en todos sus puntos de cruce.

En caso de disponerse armaduras longitudinales adicionales, éstas podrán sujetarse por soldadura o atado en los puntos que sea necesario para garantizar su correcta disposición.

Las distancias entre las barras, así como las longitudes de anclaje y de solape, cumplirán las prescripciones establecidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Se cuidará la correcta disposición de las armaduras, tanto en los moldes como durante el vertido y compactación del hormigón, para que cada capa de armaduras cumpla la tolerancia establecida.

2.16.3.4. Hormigonado

El transporte, colocación y compactación de hormigón o mortero se realizará de acuerdo con las prescripciones establecidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Se cuidará especialmente el hormigonado en tiempo frío, en tiempo caluroso y bajo lluvia, de acuerdo con la citada Instrucción.

La colocación del hormigón o mortero se efectuará en la forma más continua posible y no se admitirán juntas de hormigonado. La compactación por vibración será uniforme en todo el marco.

2.16.3.5. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de su humedad, mediante las medidas adecuadas que constituirán el proceso de curado.

El curado de los elementos prefabricados de hormigón podrá realizarse por métodos acelerados de curado, como es el curado por calor, y en particular, el curado a vapor saturado a presión atmosférica. Este tipo de curado se realizará colocando los elementos prefabricados en cámaras, cajas u otros recintos estancos, que protejan al hormigón de las corrientes de aire y tengan tamaño suficiente para permitir una perfecta circulación del vapor por los paramentos interior y exterior del marco. Cuando se utilice este procedimiento, hay que controlar adecuadamente las curvas de subida y bajada progresiva de la temperatura, con el fin de evitar que el hormigón sufra choques térmicos y desecaciones o excesivas condensaciones.

El tiempo del ciclo de curado al vapor depende de varios factores como el tamaño del marco, la temperatura exterior y los medios de curado, prolongándose hasta que se ha alcanzado la resistencia necesaria para su manipulación.

El curado de los elementos prefabricados también podrá realizarse por cualquier procedimiento que mantenga continuamente húmedas sus superficies interior y exterior, como son la inmersión, el riego directo que no produzca deslavado, o el riego indirecto, a través de un material adecuado, capaz de retener la humedad y que no contenga sustancias nocivas para el hormigón.

2.17. Inyecciones

Se entiende por inyecciones el relleno de huecos no accesibles situados en el interior del terreno o estructura de hormigón o del cimiento de presa mediante la introducción, a través de taladros, de un producto fluido que posteriormente se solidifica en mayor o menor grado.

2.17.1. Lechada de cemento

La lechada de cemento se podrá utilizar eventualmente para el refuerzo de las pantallas de impermeabilización en aquellas zonas donde lo autorice expresamente la Dirección de Obra.

2.17.2.1. Conglomerante

A menos que se indique algo diferente se utilizará una lechada de cemento del tipo CEM II/A-V 42,5 R. El cemento cumplirá las especificaciones de la EHE-08, de la RC-08 y adicionalmente las siguientes:

- Finura Blaine no menor de 4.000 cm^2/gr.
- Residuo sobre tamiz 100 ASTM no mayor del 0,3%.
- Residuo sobre tamiz 200 ASTM no mayor del 4%.
- Expansión ensayo Le Chatelier menor de 2 mm.

Al conglomerante deberá añadirse un plastificante, si así lo requiere la Dirección de Obra.

El cemento se suministrará en sacos, para facilitar el control de la cantidad inyectada en cada taladro.

2.17.2.2. Mezcla

La mezcla de inyección se fijará en función del resultado que se vaya obteniendo durante el proceso. En principio se considera como valor estándar la mezcla al 50% de agua y de conglomerante. En función del resultado de las pruebas de admisión la mezcla puede ser más fluida o más densa que la estándar. A título orientativo, lo recomendable es empezar siempre la inyección con una mezcla fluida (2 partes de agua y una de cemento) y espesar progresivamente según la admisión.

2.17.2.3. Agua

El agua para inyecciones debe cumplir las mismas especificaciones estipuladas para el agua utilizada en la fabricación de hormigones.

2.17.2.4. Arena

La arena utilizada en las inyecciones, en caso de inyectar mortero, deberá obtenerse de las mismas fuentes que para los agregados de los hormigones, por clasificación, por la trituración o por la mezcla de las dos. Las arenas deberán cumplir en general con las mismas normas de calidad indicadas para las arenas utilizadas en la fabricación del hormigón y las estipulaciones de granulometría que se indican más adelante. La arena debe ser bien graduada, de fina a gruesa, y deberá clasificarse y almacenarse por lo menos en dos grupos separados con granulometrías comprendidas dentro de los siguientes límites:

Tamiz (ASTM)	**Grupo 1 (%)**	**Grupo 2 (%)**
Nº 8	100	-
Nº 16	85-100	100

Tamiz (ASTM)	Grupo 1 (%)	Grupo 2 (%)
Nº 30	60-85	95-100
Nº 50	30-50	20-50
Nº 100	10-30	10-80
Nº 200	0-5	0-5

2.17.2.5. Aditivos

El Contratista deberá suministrar los aditivos que requiera o lo ordene el Ingeniero Director de la Obra, con las características y calidad necesarias. Su necesidad se determinará sólo durante la ejecución de las inyecciones.

2.17.2. Resina epoxi

La resina epoxi es el material a utilizar para rellenar los huecos que pudieran existir en las zonas con filtraciones y/o humedades, y así conseguir la impermeabilización, aunque puede que no sea el único material.

2.17.2.1. Formulación epoxídica

Formulación epoxi bicomponente, pastosa y tixotrópica de media-alta viscosidad, también puede ser pigmentada. Es una formulación específicamente preparada para, con los equipos adecuados de alta presión, ser inyectada en fisuras o grietas de hormigón, rocas o muros de sillería o mampostería. Puede endurecer bajo agua. El producto se presenta siempre en forma de dos componentes, pigmentado en el color que se desee. Dada su alta viscosidad y tixotropía solo se presenta en conjuntos predosificados de 20 Kg (componente A: 17.50 kg y componente B: 2.50 kg, y también en relación volumétrica 1:1.

2.17.2.2. Características físico-químicas

- Aspecto y olor: Líquido pastoso, olor débil.
- Temperatura de ebullición > 200ºC.
- Densidad: 1,600+/- 0,1 gr/cm^3 a 25ºC.
- Punto de inflamación > 180ºC DIN 51758.
- Solubilidad: Totalmente insoluble en todo tipo de agua y pH.
- Presión de vapor: Aprox. 1 Pa a 20ºC.

- Viscosidad > 30.000 cps a 20ºC.
- Adherencia a hormigón seco: Rotura por el hormigón (100%).
- Adherencia a hormigón húmedo: Rotura por el hormigón (90%).
- Resistencia a compresión > 20 N/mm².
- Resistencia a flexo-tracción > 20 N/mm².
- Módulo de elasticidad < 700 N/mm².
- Absorción de agua < 1 %.
- Temperatura de transición vítrea: (7días a 20ºC) 50ºC.
- Pot-life de 100 gr A 20ºC: 220-240 minutos.

El producto elegido debe estar especialmente formulado para inyecciones en obras de reparación de estructuras de hormigón, especialmente para infraestructuras hidráulicas. No obstante, las características indicadas en este apartado pueden ser modificadas a criterio de la Dirección de Obra para un mejor ajuste.

2.17.3. Resina epoxídica de alta viscosidad

Se dispondrá en la obra de resina epoxídica de alta viscosidad (superior a 100.000cP) acuaestable para el sellado de eventuales grietas que pudieran observarse en los procesos de inyección. Su empleo estará sujeto previa aprobación de la fórmula de aplicación y de los certificados de material, que deberán aprobarse expresamente por el Director de las Obras.

El material a inyectar deberá ser suministrado por una empresa especializada que cuente con la aprobación del Director de Obra, y cumplir en todo caso las siguientes propiedades:

- No ser miscible con el agua para que no pierda propiedades
- Ser muy viscoso para que la corriente del agua no lo arrastre
- Endurecer en inmersión a bajas temperaturas rápidamente
- Adherir al hormigón y a la roca de cimiento bajo el agua
- Tener una baja tensión superficial para disminuir pérdidas de carga

- Conservar sus propiedades en el tiempo
- No retraer

2.18. Medios de apoyo a la inspección y equipos

El Contratista suministrará y montará para cada una de las presas los elementos incluidos en el presupuesto según las características indicadas, los cuales pueden ser los siguientes elementos:

- Iluminación portátil.
- Bomba sumergible.
- Transceptor portátil.

2.18.1. Principales características

2.18.1.1. Iluminación portátil

Las linternas a suministrar serán de 6 V con tecnología LED.

2.18.1.2. Bombas sumergibles

Las bombas serán en versión fija extraíbles, para cualquier manipulación, sea de reparación o simple inspección rutinaria, no siendo necesario desmontar ningún elemento de la instalación.

El contratista presentará junto con la bomba, un manual sobre su mantenimiento y los plazos en que estos trabajos deberán ser ejecutados.

- Nº de grupos: Uno (1).
- Tipo: sumergida.
- Caudal máximo: 1500 l/min.
- Altura manométrica máxima: 20 m.

Motor:

- Potencia: 4 kW.
- Refrigeración: Sumergencia.

2.18.1.3. Transceptores portátiles

Los transceptores portátiles a suministrar serán digitales y bibanda con cobertura de recepción de banda ancha (al menos 144-432 MHz) que incluya batería, cargador y resto de accesorios.

2.18.2. Pruebas

2.18.2.1. Bombas sumergibles

Se realizarán dos tipos de ensayos; uno individual del motor y de la bomba en las plataformas de pruebas de sus fabricantes respectivos, y otro, una vez acoplados en su ubicación definitiva.

Antes de proceder a los ensayos del motor en fábrica se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes de los mismos y se comprobará:

- Sentido de giro.
- Conexiones eléctricas.
- Conexión a los instrumentos de medición.

Se realizarán los ensayos de cortocircuitos, vacíos y calentamiento y se determinarán los siguientes valores, representativos del motor:

- Rendimiento.
- Pérdidas globales.
- Factor de potencia.
- Par máximo.
- Par inicial.
- Deslizamiento.
- Intensidad de aceleración.
- Inercia en kg x m^2.

Para la realización de los ensayos se seguirán las recomendaciones de las normas VDE y CEI.

Antes de proceder a los ensayos de las bombas en fábrica se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes de los mismos y se comprobará:

- Sentido de giro.

- Conexiones eléctricas del motor.

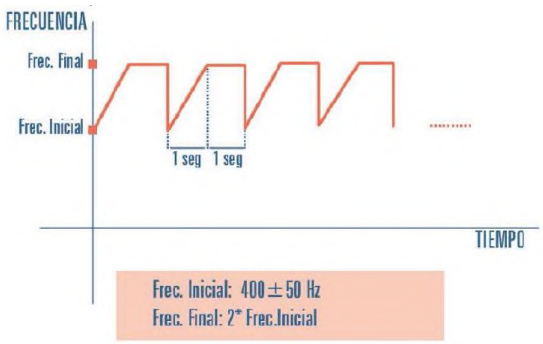
Instalados en su ubicación definitiva los grupos motor-bomba, se comprobará, que no presentan cavitación ni vibraciones, temperatura de cojinetes, caudal bombeado y potencia absorbida.

2.19. Sistemas de aviso a la población

En este apartado se definen las características de los puestos de sirenas para aviso de la población.

El sistema de aviso a la población de la presa constará del número de sirenas suficientes que permiten la cobertura acústica de la posible zona afectada en caso de emergencia (en algunos casos varias sirenas pertenecen a los Planes de Emergencia de diferentes presas, por lo que deben ser compatibles para todos ellos). Estas sirenas serán electrónicas y diseñadas para este tipo de usos, con capacidad de reproducir el sonido de agua francés, posibilidad de adaptarse a otros tonos y de reproducir mensajes de voz. Siguiendo las recomendaciones de la Guía para la implantación del Plan de emergencia de presa, el tono acústico debe ser:

- El sonido de emergencia será a una frecuencia inicial de 400 Hz (+/-50 Hz) y una final de 2xfrecuencia inicial.



- El sonido fin de emergencia será a una frecuencia fija continua de 500 Hz (+/-50 Hz).

Adicionalmente, y de manera local, podrán emitirse mensajes de voz a través del micrófono dispuesto en la unidad de control.

La activación de las sirenas será por tres (3) medios distintos:

- Desde la propia sirena, mediante acceso a la consola de la sirena, mediante un sistema de seguridad que podrá ser físico, llave, o por software, contraseña.

- Desde el Centro de Control de Cuenca, donde se habilitará en el software la conexión al plan de emergencias. Esta conexión desde el centro de control será mediante las conexiones existentes y/o nuevas, basadas en comunicaciones IP, y las implantadas en las sirenas.

- Desde el Centro de Control de Presa o Sala de Emergencia. Este centro dispondrá de comunicaciones redundantes, donde se habilitará en el software la conexión al plan de emergencias. Esta conexión desde el centro de control será mediante las conexiones existentes y/o nuevas, basadas en comunicaciones IP, y las implantadas en las sirenas.

Estos puestos de sirenas se compondrán por los siguientes elementos:

- Sirena electrónica compuesta por:

    - Unidad de control.

    - Unidad de control de carga.

    - Difusores acústicos.

    - Amplificadores digitales intercambiables.

- Armario metálico.
- Paneles solares.

- Módulos de comunicaciones compuesto por:
  - Consola de comunicación con capacidad para gestionar varias comunicaciones IP.
  - Módem router 3G/GPRS.
  - Antena para modem.
  - Unidad de radio.
- Baterías.
- Paneles solares.
- Armarios.
- Columna troncocónica autosoportada.
- Cerramiento.

2.19.1. Sirena electrónica

El sistema de aviso a la población estará compuesto por sirenas electrónicas con amplificadores digitales de potencia sonora de los decibelios necesarios a 30 m para cada caso según las necesidades, las cuales serán de marca de reconocido prestigio.

En el siguiente cuadro se relacionan las características principales de las sirenas definidas en el presente Proyecto:

SIR	CONFIG.	Presión Sonora @30,5m	Altura	Azimuth Sector 1	Nº Difusor	Azimuth Sector 2	Nº Difusor	Azimuth Sector 3	Nº Difusor	Coordenadas (grados ETRS89)
SIR1	1xAD8	1x123dB	11	175	8	-	-	-	-	36.537814° / -4.957442°
SIR2	2xAD8	2x123dB	11	230	8	320	8	-	-	36.515353° / -4.948043°
SIR3	2xAD6+1xAD4	2x121dB + 1x117dB	11	180	6	260	6	340	4	36.505932° / -4.948187°
SIR4	2xAD12	2x127dB	11	50	12	206	12	-	-	36.492673° / -4.952041°
SIR5	1xAD12+1xAD6	1x127dB + 1x121dB	11	245	12	330	6	-	-	36.498794° / -4.940952°

2.19.1.1. Unidad de control

La unidad de control es el elemento de la sirena que gestiona toda la información que recibe e interactúa con todos los elementos que componen la sirena. Realmente la unidad de control es el cerebro de la sirena.

Unidad de control con microprocesador y pantalla de información, con teclas de gestión para realizar activación y mantenimientos. Desde esta consola se permitirá realizar un autotest, o test parciales de los distintos componentes. Así mismo, permitirá la activación y la parada del sonido de alarma, así como de los mensajes de voz. Será de formato enracable, para permitir una fácil sustitución. Será actualizable fácilmente mediante PC o tarjeta de datos. Dispondrá de transmisión de alarma por puerta abierta, dado que el equipo estará en una ubicación aislada y susceptible de actos vandálicos.

La unidad de control tendrá la capacidad de generar distintas señales programables, con un mínimo de 255 mensajes vocales de duración mínima de 5 minutos cada uno, registrados digitalmente, y también dispondrá de una entrada de megafonía local por micrófono.

Los generadores de señal podrán generar cualquier tipo de señal de audio con frecuencias, ciclos, tonos, tiempos, pausas y modulaciones de frecuencia configurables por programa, y podrán ser reprogramadas indefinidamente por el usuario, lo que permitirá una gran flexibilidad respecto a posibles cambios en las señales de emergencia.

La puesta en marcha del sistema el contratista seguirá y cumplirá las recomendaciones establecidas por el fabricante de las sirenas.

La Unidad de Control vendrá configurada por parte del implantador del sistema según configuración reflejada en el estudio acústico correspondiente, pero deberá poder ser reprogramada en campo en caso de ser necesario.

2.19.1.2. Unidad de control de carga

Con posibilidad de alimentación por CA y/o a través de paneles solares. Realizará la regulación en cualquiera de los dos formatos sin añadir ningún elemento, lo que permitirá modificar la alimentación del sistema en cualquier momento si fuese necesario, tanto de forma permanente como temporal ante reparaciones o trabajos de mantenimiento.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS UVLC	
Material	Acero inoxidable
Protección	IP66
Tensión	240 Vac
Corriente máxima de entrada	7 A
Tensión entrada baterías	24 V
Banda de frecuencia	200 Hz – 300 Hz
Precisión de tono	+/- 1,5 %
Voltaje de salida	70 Vrms
Impedancia de entrada	100 KOhms
Temperatura de trabajo	- 30 a 65 ºC
Dimensiones (cm)	72 x 43 x 35
Peso líquido	25,30 kg

2.19.1.3. Módulos amplificadores de audio

Amplificadores digitales de potencia apropiada a los difusores a instalar, alimentados a 24v, intercambiables, de formato reducido y enracable, con leds de estado. El sistema será operativo aunque falle alguno de los amplificadores, dando una señal de alarma o error.

Amplificador clase-D / PA-D8

- Potencia de salida de audio 300 Vatios a 5–7 Ohmios
- Ancho de banda 100 Hz a 20 kHz
- Eficiencia energética por encima del 97%
- Distorsión inferior al 4%
- Protección de sobrecarga
- Protección de cortocircuito
- LED indicadores de estado
- Modulo para rack 19“, 8 TE
- Peso 0,3 kg

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AL-400	
Voltaje de entrada	24 VDC nominal 28 VDC máximo
Corriente entrada modo sirena	@ 24 VDC con una onda cuadrada de 1 kHz sobre 11 ohmios: < 20A
Corriente entrada modo Voz	@24 VDC con un tono de 1kHz de 67Vrms sobre 11 ohmios: < 24A
Consumo en Standby	< 10mA
Eficiencia	> 90% - modo sirena > 80% - modo voz

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AL-400	
Voltaje de salida sobre 11ohms @1 kHz y 24 VDC de entrada nominal	67Vrms mínimo – modo sirena 67Vrms mínimo – modo voz
Impedancia de entrada	100kOhms
Precisión Sensores A/D	< +/- 10%
Tiempo de funcionamiento continuo	Modo sirena >30 minutos Modo voz >30 minutos (dependiendo de la señal)
Respuesta en frecuencia	+/- 3 dB, 300 - 3000 Hz
Consumo en modo baja potencia	< 5 Watts por amplificador

Los módulos amplificadores permiten la ampliación de potencia de las señales acústicas de aviso a la población. Según especificaciones de cada sirena extraídas del estudio acústico a la población se instalará más o menos potencia en cada sirena.

La ampliación de potencia acústica de estos equipos se obtendrá insertando diferentes módulos amplificadores en la unidad de control electrónica, con una potencia unitaria de 400 W, hasta llegar a la potencia nominal del total de difusores acústicos asociados al controlador.

La división en módulos iguales intercambiables de los amplificadores minimiza la posibilidad de avería total de estos, con el consiguiente aumento de fiabilidad del equipo, y disminuye el número de recambios necesarios en stock.

Los módulos amplificadores vendrán configurados por parte del fabricante según configuración reflejada en el estudio acústico correspondiente y se instalará según lo establecido por el fabricante. La puesta en marcha del sistema el contratista seguirá y cumplirá las recomendaciones establecidas por el fabricante de las sirenas.

2.19.1.4. Módulo difusión acústico

Los módulos difusores constarán de un driver de baja impedancia 100W / 11Ω (4,2 Ω DC), libre de mantenimiento, y una bocina difusora de tipo hiperbólico en fibra de vidrio, ofreciendo una dispersión direccional uniforme, que permitirá eliminar las áreas de menor presión (sombras acústicas) típicas de las bocinas convencionales. Estos módulos dispondrán de un número de altavoces variable, con niveles de presión de 111 dB a 127dB a 30,5 m de distancia, según las necesidades.

Para su correcta adaptación en áreas con características heterogéneas, los difusores deben disponer de diseño hiperbólico modular, con un nivel de presión acústica variable de 111 dBc a 127 dBc a 30,5 m de distancia en el plano horizontal.

Los módulos difusores se instalarán y se conectarán en el pack panel según lo establecido por el fabricante. Además la instalación y sujeción de los módulos

difusores, el contratista seguirá y cumplirá las recomendaciones establecidas por el fabricante de las sirenas.

Los módulos difusores irán sujetos en punta de la columna metálica a una altura de unos 11-12 m. La sujeción de estos módulos irá mediante una abrazadera metálica galvanizada en caliente que se acoplarán en la punta de la columna metálica. Esta abrazadera tendrá que tener la capacidad de sujetar hasta 4 módulos difusores distribuidos en el plano horizontal y que permita orientar los módulos difusores para ajustarse a las especificaciones del estudio acústico (grados en azimuth).

Se dispondrán los difusores necesarios según la potencia a suministrar, de aluminio o fibra de vidrio, desmontables, con un driver por difusor, desmontable sin tener que retirar el altavoz. El anclaje estará realizado por tornillería de acero inoxidable.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AD					
Modelo	**AD2**	**AD4**	**AD6**	**AD8**	**AD12**
Tecnología	Electrónica	Electrónica	Electrónica	Electrónica	Electrónica
Nivel de presión acústica	111dBc@ 30,5 m	117dBc@ 30,5 m	121dBc@ 30,5 m	123dBc@ 30,5 m	127dBc@ 30,5 m
Nº de altavoces	2 x sector	4 x sector	6 x sector	8 x sector	12 x sector
Potencia instalada	200 W	400 W	600 W	800 W	1200 W
Cobertura estimada de 75 dB	367 m	600 m	732 m	840 m	1108 m
Cobertura estimada de 65 dB	732 m	1200 m	1460 m	1677 m	2210 m
Peso	19 kg	43 kg	56 kg	86 kg	112 kg
Dimensiones	63,5 x 55 x 56 cm	121 x 55 x 56 cm	182 x 55 x 56 cm	242 x 55 x 56 cm	364 x 55 x 56 cm
Tipo difusores	Hiperbólico direccional.				
Ángulo de cobertura horizontal	90º +/- 1dB.				
Tipo de altavoces	Baja impedancia 100 W/11 Ω (4,2 Ω DC)				
Material cuerpo-difusores	Fibra de vidrio				
Ancho de banda efectivo	200 Hz-4000 Hz +/- 1 dB 636624920				

2.19.1.5. Consola o módulo de comunicaciones

Se instalará una consola de comunicaciones que permitirá gestionar las comunicaciones de las sirenas con los centros de control de forma redundante. La consola realizará la conmutación de las comunicaciones de forma automática ante el fallo del canal primario/secundario/etc., y testeará de forma continua el estado de las comunicaciones generando una alarma ante el fallo de cualquiera de ellas.

Dispondrá de capacidad de gestión de diferentes canales de comunicación:

- Radio PMR
- Radio DMR
- Radio TETRA
- VSAT (enlace satelital): BGAN, Inmarsat
- GPRS/3G.
- Otras comunicaciones IP: Wimax, ADSL, etc.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÓDULO/CONSOLA	
Comunicaciones	Radio PMR, Radio TETRA, GPRS/3G/GSM, Ethernet, Satélite.
Migración	Capacidad de migración entre los sistemas de comunicación sin necesidad de cambios en el hardware del módulo.
Arquitectura	Arquitectura ARM9, de bajo consumo y reprogramable para posibles ampliaciones y necesidades futuras.
Modo funcionamiento	Modo degradado. En caso de avería en el módulo de comunicaciones, se puede mantener la comunicación con la sirena por el canal PMR.
Puertos	Dispone 3 puertos serie RS232, puertos USB, y opcionalmente Ethernet, Bus CAN, y 2 puertos serie RS232 o RS485.
Indicadores	4 Indicadores para saber el estado del módulo (CPU, RX, TX, Control).
Pulsadores	3 Pulsadores para actuar.
Alimentación	12Vdc
Consumo	Bajo consumo < 3W.
Rango de temperatura	-25ºC a +65ºC.

2.19.1.6. Sistemas de comunicaciones

Se debe anotar que si es posible se compartirán los equipos de comunicaciones del Centro del Control de Presa o Sala de Emergencia con la sirena ubicada en la presa, si está próxima en ubicación, ya que se encuentra incluida en el precio de la sirena esta conexión (material inclusive). No obstante, en caso contrario se instalarán los equipos descritos.

2.19.1.6.1. Comunicaciones GPRS/3G

Consta de un módem tipo M100-3G o similar, con antena.

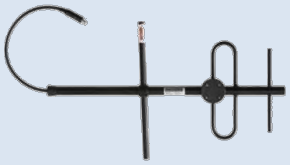
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÓDEM	
Fabricante	MAESTRO
Modelo	M100-3G
Dimensiones	62,8 x 60 x 21,8 mm
Tensión	5 VDC a 32 VDC
Operación	–30ºC a +70ºC
Servicios Internet	TCP/UDP/FTP/HTTP/SMTP/POP3/SNMP/SSL
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ANTENA GPRS/3G	
Modelo	Smartdisc
Imagen	
Generales	- Antena robusta - Aluminio encapsulado - Banda 870-960 MHz e 1710-2170 MHz - Montaje para superficie. - Conector SMA standard. - Sin necesidad de plano de terra. - Ganancia 1dBd (3,15dBi) - Polarización Vertical - Impedancia 50Ohms - Potencia máx. 10W

2.19.1.6.2. Comunicaciones vía radio

Para la comunicación a través del canal Radio PMR se utilizará el siguiente equipamiento:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EMISORA RADIO	
Dimensiones	160 x 43 x 160 mm
Tensión	10.8 V a 15,6 V DC
Operación	–30ºC a +60ºC
Selectividad Canal Adyacente (Analógico)	25 KHz / 20 KHz / 12,5 KHz = 73 dB / 73 dB / 63 dB
Intermodulación	70 dB
Sensibilidad	Digital @ 3% BER: 0.28 µV at 12.5 kHz 0.20 µV at 6.25 kHz 1% BER: 0,40µV at 12.5 kHz 0,28µV at 6.25 kHz
Sensibilidad (Analógico) - EIA 12 dB SINAD	0,25 µV
Sensibilidad (Analógico) - EN 20 dB SINAD	0,45 µV
Rechazo de respuesta espúrea	80 dB
Potencia de salida de radiofrecuencia	5 W - 25 W
Distorsión de modulación	Menos del 2%
Protección contra choque, vibraciones, polvo, humedad	MIL-STD 810-C, D, E, F, G MIL-STD “Driven-Rain” TIA/EIA 603

Para los emplazamientos de sirena se utilizarán antenas directivas con las siguientes especificaciones:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ANTENA DIRECTIVA	
Imagen	
Material	Aluminio electrosoldado, pintado con epoxy negra
Banda de trabajo	136-175 Mhz – VHF / 410-460 Mhz - UHF
Ganancia	8 dBd (10,15 dBi)
	5 dBd (7,15 d Bi)
Impedancia	50 Ohms
Potencia máxima	150 w
SWR	<1,5
Polarización	Vertical y horizontal

2.19.1.7. Alimentación (baterías)

La alimentación será la necesaria y suficiente para cumplir con la autonomía de los 7 días en reposo y 30 minutos de activación. Para ello se considera necesario 2 baterías gel de 12v y 70Amp cada una (sin mantenimiento), si bien deberán justificarse las capacidades en función de los sistemas de comunicación y potencias instaladas. La alimentación de los equipos de comunicación se realizará de forma independiente.

Por otra parte, el sistema de alimentación y el nivel de carga de las baterías serán controlados por la propia unidad de control y supervisados los distintos centros de control.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BATERÍAS		
Mantenimiento	Sin mantenimiento y con tiempo de descarga prolongado.	
Voltaje nominal	12Vdc	
Capacidad	75 Ah	
Características de descarga	20h Rate (1,80 V/cell) 10h Rate (1,80 V/cell) 5h Rate (1,75 V/cell) 3h Rate (1,75 V/cell) 1h Rate (1750 V/cell)	80,20 AH 75,00 AH 65,50 AH 58,50 AH 46,50 AH
Peso	22,95 kg	

2.19.1.8. Sistema de alimentación fotovoltaico

Se instalará un sistema de alimentación fotovoltaico para cada sirena electrónica, independiente al de las comunicaciones, compuesto por:

- 2 paneles fotovoltaicos de 200 Wp (mínimo).
- 1 soporte para los paneles, con fijación a la columna metálica.
- 1 regulador fotovoltaico para mantener y cargar las baterías.

El dimensionamiento del sistema fotovoltaico se realizará mediante la instalación de paneles solares. Estos paneles tendrán que garantizar como mínimo que las sirenas tengan la autonomía especificada.

Si durante la fase de replanteo, se detectasen variaciones considerables en las cargas, las características de los paneles, regulador y baterías se ajustarán para

garantizar una autonomía de 7 días en espera y 30 minutos de activación. Además si durante el replanteo se observa la posibilidad de alimentar los puntos de sirenas con red eléctrica de baja tensión, se valorará la opción y finalmente decidirá el Ingeniero Director de las Obras.

Para verificar la idoneidad del sistema fotovoltaico se deberá realizar un cálculo del consumo de todos los equipos (comunicaciones y sirena), así como un estudio de radiación solar y producción energética

2.19.1.9. Armarios

Toda la electrónica de las sirenas se instalará en armarios. Estos armarios serán diseñados para la instalación en intemperie (protección IP65) y dispondrán de elementos de seguridad contra la intrusión mediante cierre con llave.

El armario se colocará encima de un pequeño dado de hormigón al lado de la base de la columna metálica. La ubicación del armario metálico será lo más próximo de la base de la columna metálica para disminuir la distancia entre los módulos amplificadores y los módulos difusores, y así evitar pérdidas de potencia de audio. En la base del armario dispondrá de los orificios para alojar los conductos para la entrada de la acometida, cable de audio, cables de antenas, cables paneles solares (si es solar).

Para proteger el armario de control y baterías, éste se instalará preferentemente en el interior de una hornacina prefabricada de hormigón armado, incluida en el precio. De esta forma, se reducirá la exposición a altas temperaturas y actos vandálicos.

En caso de que no exista espacio suficiente (ejemplo: núcleos urbanos), el armario se colgará sobre la columna a 2 m de altura sobre el suelo.

La hornacina de hormigón cerrada por una puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102. La hornacina será diseñada para la instalación en intemperie (protección IP65) y con protección contra la corrosión disponiendo de elementos de seguridad contra la intrusión mediante cierre con llave.

2.19.1.10. Columna troncocónica autosoportada

La columna troncocónica es un elemento que permitirá elevar los módulos difusores y las antenas para mejorar la cobertura acústica y para mejorar la transmisión y recepción de las señales de telecontrol de los puestos de sirenas.

La columna troncocónica es de acero galvanizado en caliente de 11-12 m de altura y reforzada en la base. Sobre su punta encajará el conjunto de difusores, estando estos

siempre a una altura mínima sobre el suelo de 11-12 m. Sobre el último difusor se montará la antena GSM de comunicación.

La construcción y diseño de las columnas de soporte de las sirenas y los armarios contenedores de equipos deberán cumplir las especificaciones y cálculos teniendo en cuenta criterios de seguridad, de funcionalidad y de estética acorde con las estructuras instaladas en la vía pública, o en las propias de la instalación. Se suministrarán todos los soportes necesarios para colocar los difusores de sirena, antenas de radio, etc.

El contratista deberá entregar al cliente un estudio con los cálculos de esfuerzos sobre la columna, los cuales están incluidos en los precios, que certifique que tiene las características mínimas para soportar dichos esfuerzos. Esta columna deberá cumplir con los requisitos de estabilidad exigidos a los efectos de la carga y la acción del viento.

2.20. Equipamiento del Centro de Control de Presa y Centro de Control de Cuenca

A continuación se definen las especificaciones de los equipos a instalar en el Centro de Control de Presa (Sala de Emergencia) y en el Centro de Control de Cuenca. Para el diseño y equipamiento del sistema, la premisa fundamental es poder gestionar la presa, tanto desde la Centro de Control de Presa como desde el Centro de Control de Cuenca (si fallase el Centro de Control de Presa), en cualquier instante, tanto en el día a día de la presa (control de la auscultación) como en caso de activación del Plan de Emergencia, en cualquiera de sus escenarios.

Las funciones que se habilitarán en cada centro de control son las siguientes:

- Control, comunicación y gestión de variables de auscultación automatizadas en tiempo real.

- Análisis de los umbrales del Plan de Emergencia.

- Gestión de actuaciones y comunicaciones del Plan de Emergencia para los distintos escenarios.

- Monitorización y telecontrol del sistema de aviso a la población.

- Acceder a herramientas de ayuda a la decisión que existan o se hayan instalado en la Sala de Emergencia.

- Integración de datos de otros sistemas: variables SAIH en presas, estaciones de aforo, variables relacionadas con la explotación y seguridad (órganos de desagüe, caudales de abastecimiento, etc.), videovigilancia CCTV y control de intrusismos.

- Gestión de Archivo Técnico.

- Gestión de Mantenimiento.

2.20.1. Sala de emergencia o Centro de Control de Presa

El Centro de Control de Presa, también Sala de Emergencia, ubicada en el edificio de control de la presa, permitirá tanto la gestión y control de la auscultación de la presa como de su Plan de Emergencia. Los equipos que se dispondrán en el Centro de Control de Presa o Sala de Emergencia son los siguientes:

- Servidor.

- PC operador.

- Software del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes.

- Frontal de comunicaciones

- Panel de activación local.

- Equipamiento de comunicaciones.

- Central telefónica.

- Sistema de grabación.

- Equipo multifunción (impresora, fax, copiadora y escáner).

- Conexión a grupos electrógenos.

- Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI).

- Protección contra sobretensiones y conmutación a grupos electrógenos.

2.20.1.1. Servidor

Se instalará un PC Servidor de formato rack, que incluye el equipamiento informático mínimo compuesto por: monitor de 19” rack mount, 16 Gb de RAM, procesador i7 de última generación, tarjeta de red Gigabit, tarjeta RS232, lector/grabador de DVD, disco duro de 1TB, teclado, mouse, altavoces y licencia del sistema operativo Windows 10 PRO.

El servidor deberá tener la capacidad de albergar los software SCADA de Prevención y Gestión de Catástrofes (auscultación y Plan de Emergencia). Su sistema operativo será el correspondiente para que puedan funcionar los softwares SCADA. En este mismo servidor se podrá ubicar software de videovigilancia para evitar añadir nuevos hardware. En caso de usarse software de videovigilancia las grabaciones deberán realizarse en discos duros independientes de los demás softwares.

Se evitará añadir servidores independientes para auscultación y para la gestión del plan de emergencia; en todo caso se podrá proponer soluciones de virtualización de servidores; siempre y cuando comparten el hardware y evitar sobredimensiones en hardware.

2.20.1.2. PC Operador

Se instalará un PC operador de última generación (mínimo i5, 8GB RAM, SSD 256GB); preferiblemente formato sobremesa torre o mini torre, con pantalla panorámica Full-HD y 23” mínimo, teclado, mouse, altavoces de audio, licencias del sistema operativo y licencias ofimática.

El PC operador tendrá que tener la capacidad de conectarse como cliente a los softwares SCADA de Gestión del Plan de Emergencia y de Auscultación ubicados en el Servidor de Presa y los Servidores del CCC de Málaga.

2.20.1.3. Software SCADA

A continuación, se describen los distintos softwares que se instalarán en el servidor de la presa dependiendo de su funcionalidad:

a) Software SCADA para la gestión del Sistema de Aviso a la Población

El software SCADA de gestión del Sistema de aviso a la Población -SAP-, deberá permitir la gestión a tiempo real con las sirenas, disponiendo de las funcionalidades y prestaciones descritas a continuación.

La operación del sistema se realizará con una interfaz amigable en cuya pantalla principal se visualizará la totalidad de la red y el estado de sus elementos por medio de información alfanumérica y códigos de colores y desde donde navegar a las pantallas de visualización particulares de cada estación de puesto de sirena.

La utilización de este sistema requerirá la previa autentificación del operador.

El sistema tendrá las siguientes funciones:

- Control de activación/desactivación de las sirenas, individual o por conjunto de sirenas.

- Selección de sirenas a activar.

- Tipo de señal de activación (tipo de alerta).

- Activación de la sirena en modo silencioso (alta frecuencia, no audible para los humanos), para comprobar el estado de todo el equipamiento.

- Confirmación para la activación de cualquier sonido.

- Forzar la comunicación por un canal de comunicación para la comprobación de éste.

- Forzar la comunicación para la actualización de todos los datos relativos a la sirena en ese momento.

- Supervisión del estado de los puestos de sirena, incluyendo:

    - Estado comunicación canal principal.

    - Estado comunicación canal secundario.

    - Estado comunicación de otros canales.

    - Estado actual de la sirena (stand-by, tipo de alerta, etc…).

    - Fallo de alimentación principal.

    - Fallo baterías.

- Fallo cargador.
- Tensión de baterías.
- Intrusismo.
- Estado del funcionamiento de los equipos de audios (generador de sonidos, amplificadores, etc.)

Será muy importante que se muestre claramente en el sistema cuando ha sido la última comunicación con la sirena de aviso y cada uno de los datos anteriormente comentados.

El sistema ha de diseñarse para que sea posible el control simultáneo del sistema de aviso mediante varios puntos como son el servidor de la Sala de Emergencia, el de la sala de emergencia móvil, si la hubiera, y el servidor de control del Centro de Control Cuenca. Eso significa que desde cada uno de estos servidores se debe de poder interaccionar con todas las funcionalidades del sistema de aviso a la población de forma independiente.

b) Software SCADA de Auscultación / Automatización de la Presa

Este software es un sistema SCADA capaz de representar a tiempo real en distintas pantallas el estado de todos los sensores distribuidos por la presa.

La operación del sistema se realizará con una interfaz amigable desde donde se podrá navegar a distintas pantallas de visualización particulares de cada sección de la presa o conjunto de datos a monitorizar.

El software deberá poder ser accesible de forma remota, mediante navegador web. El software SCADA de Auscultación/Automatización servirá de punto de concentración de los datos de:

- Sensores de auscultación, incluyendo todos los datos del sistema de auscultación.
- Estado de las compuertas y válvulas.
- Estado de los distintos puntos de intrusismo de la presa.

- Estado de las alimentaciones de los distintos puntos de la presa y del funcionamiento.

- Estado de los grupos electrógenos y sus sistemas de conmutación.

El software SCADA de Auscultación/Automatización de la presa actuará a la vez de SCADA, también actuará como concentrador de datos de manera que el software de auscultación ubicado en el Centro de Control de Cuenca pueda ir recolectando y procesando los datos a tiempo real. En caso de que exista un corte en las comunicaciones de la presa el software de auscultación del Centro de Control de Cuenca será capaz de recuperar mediante los datos históricos del SCADA de presa los datos durante el periodo de desconexión del sistema.

c) Software Gestión del Plan de Emergencia

Este software es una herramienta de gestión del Plan de Emergencia y ayuda a la toma de decisiones. A partir de un análisis de los distintos indicadores, el Director del Plan de Emergencia declarará o no un escenario de emergencia.

Se trata de un sistema configurable en cuanto a tipos de incidentes, escenarios, recursos disponibles, procedimientos y normas de actuación de acuerdo al documento de operatividad del Plan de Emergencia, incluyendo:

- Activación y control de los distintos escenarios de emergencia del Plan.

- Gestión de incidencias.

- Procedimientos de actuación en cada escenario (comunicaciones, vigilancia y control, medidas correctoras)

- El software deberá permitir el envío de forma automática de emails, faxes, sms para la ejecución de los distintos procedimientos del plan de emergencia.

- El software de gestión de emergencias se interconectará al software de auscultación siendo capaz de mostrar en el software de gestión de emergencias el análisis de los distintos indicadores realizado.

El acceso al software será vía web, mediante usuario y contraseña, existiendo distintos niveles de usuario, donde en función del nivel de permisos, este podrá ejecutar distintas operaciones como pueden ser:

- Declaración de escenario 0, 1, 2, 3 y fin de emergencia.

- Operar actuaciones de los distintos tipos (comunicaciones, vigilancia, medidas correctoras).

- Edición avanzada de los formularios dentro de los escenarios.

Es importante tener en cuenta que este software de gestión del plan de emergencia deberá ser el mismo en el servidor del Centro de Control de Cuenca y en el servidor de presa, actuando el del Centro de Control de Cuenca como máster y los demás como softwares de respaldo para ser usados únicamente si no se dispone de conexión con el Centro de Control de Cuenca o éste no estuviera disponible.

La parametrización, configuración de todas las actuaciones, procedimientos, contactos, formularios, etc. del sistema deberá poderse realizar desde un único punto, siendo los demás gestores de plan de emergencia sincronizados con su configuración de manera automática para evitar que el gestor del sistema se vea obligado a tener que reconfigurar cada vez cada uno de los servidores.

d) Software de Videovigilancia

Este software deberá permitir la grabación de las videocámaras instaladas en la presa o sus inmediaciones.

El software deberá ser accesible vía navegador web desde un ordenador portátil o Tablet o móvil, pudiendo acceder a la vista en tiempo real de las cámaras o a las grabaciones.

El software de videovigilancia deberá permitir la interacción con otros grabadores que estén en otras presas o en el centro de control para permitir una gestión centralizada.

2.20.1.4. Switch

En el rack de comunicaciones se instalará un Switch gestionable (capa L3), permitiendo dar servicio a los distintos puntos de trabajo. El Switch propuesto tendrá como mímino 16 puertos Ethernet a 1Gbps y con previsión de ampliación del 50% de los puestos de trabajos inicialmente contemplados.

Juntamente con el switch se instalará su correspondiente patch panel de entrada y de salida. El número de puertos ethernet del patch panel irá con relación al switch suministrado.

2.20.1.5. Router balanceador

Para gestión de las comunicaciones de la Sala de Emergencia (principal y secundario), se instalará un router balanceador, el cual permitirá trabajar en modo failover y balanceador. El router tendrá la capacidad de:

- Sistema multiwan, con configuraciones en modo failover (en caso de fallo de un canal conmutación automática al otro) o modo balanceador (gestión de los dos canales simultáneamente) en función del tipo de tráfico.

- Capacidad para establecimiento de conexiones VPN del tipo IPSEC, PPTP, SSTP, OPENVPN.

2.20.1.6. Frontal de comunicaciones

El frontal de comunicaciones IP hará de pasarela (Gateway) entre la plataforma ubicada en el PC Servidor y los equipos de comunicación, gestionando bidireccionalmente las comunicaciones primarias y redundantes.

Ofrecerá funciones de gateway entre todos los elementos de comunicación instalados (RADIO, GPRS/3G, TETRA, VSAT o IP).

- Formato rack: 19”.

- Función gateway: Sí.

- Ubicación elementos de captación: Interior/Exterior.

- Fuente de alimentación: 12V/220V.

- Consumo: 40W en standby.

- Soporte para bastidor: Enrracable.

- Posibilidad de ampliación en el futuro.

- Rendimiento ampliable.

Tecnologías compatibles:

Dispondrá de capacidad de gestión de diferentes canales de comunicación:

- Radio PMR

- Radio DMR
- Radio TETRA
- VSAT (enlace satelital): BGAN, Inmarsat
- Otras comunicaciones IP: Wimax, ADSL, etc.

2.20.1.7. Equipamiento de comunicaciones

2.20.1.7.1. Comunicaciones V-SAT

Como uno de los canales de comunicación se instalará un sistema de comunicaciones satelital, en la Sala de Emergencia.

Este VSAT estará formado por una IDU y ODU. La IDU se instalará en el rack de comunicaciones de la Sala de Emergencia, mientras que la ODU se instalará en el exterior del edificio; evitando los posibles obstáculos que puedan interferir en la calidad de las comunicaciones.

Las comunicaciones VSAT tendrán que garantizar un ancho de banda (velocidad de conexión) suficiente para el trabajo diario de la Sala de Emergencia.

2.20.1.7.2. Comunicaciones GPRS/3G

Como otro de los canales de comunicación se instalará un sistema de comunicación móvil, en la Sala de Emergencia.

Para las comunicaciones móviles se propondrá un equipo con tecnología 3G y LTE o al menos con LTE que permita comunicación de datos y VOIP con un ancho de banda suficiente como para el trabajo diario de la Sala de Emergencia.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ROUTER	
Dimensiones	76 x 90 x 25 mm
Tensión	3.3V a 30V DC
Operación	–30ºC a +70ºC
Servicios de Redes Routing	TCP/IP, UDP/IP, DNS NAT, Host Port Routing, DHCP,PPPoE, VLAN, VRRP, Reliable Static Route
Protección	MIL-STD 810- Hazard Class 1, Div 2.

Siempre que la cobertura en el interior de la Sala de Emergencia sea suficiente se instalará una antena que cumpla las especificaciones expuestas a continuación:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ANTENA GPRS/3G SALA EMERGENCIA					
Imagen					
Red	**LTE800**	**GSM900**	**GSM1800, UMTS**	**WLAN**	**LTE2600**
Frecuencia	790-862 Mhz	890-960 MHz	1710-2170 MHz	2400-2485 MHz	2500-2690 Mhz
Polarización	Vertical				
Ganancia	2 dBi				
VSWR	1,9:1				
Pérdidas retorno	>10dB				
Impedancia	50 Ω				
Cable	3 m, bajas pérdidas				
Conector	SMA				

En el caso de que la cobertura en el interior de la Sala de Emergencia sea deficiente se instalará una antena que cumpla las especificaciones expuestas a continuación:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ANTENA GPRS/3G SALA EMERGENCIA	
Tipo	Omnidireccional
Imagen	
Frecuencia	824-960/1710-2170 Mhz
Ancho de banda	136/460 Mhz
Ganancia	5dBd (7,15 dBi)
Polarización	Vertical
Ancho de haz - 3 dB	Vertical 23º Horizontal 360º
Impedancia	50 Ω
Potencia máxima	50 W
Protección	A tierra
Temperatura	-40/85ºC
Humedad	0-90 %
Peso	1,9 kg
Longitud	800 mm
Montaje	A mástil
Materiales	Radomo: fibra de vidrio Soporte: Aluminio Tornillería: Acero inoxidable Radiante: Latón

2.20.1.7.3. Comunicaciones vía radio

Para la comunicación a través del canal Radio PMR se utilizará el siguiente equipamiento:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EMISORA RADIO	
Dimensiones	160 x 43 x 160 mm
Tensión	10.8 V a 15,6 V DC
Operación	–30 ºC a +60 ºC
Selectividad Canal Adyacente (Analógico)	25 KHz / 20 KHz / 12,5 KHz = 73 dB / 73 dB / 63 dB
Intermodulación	70 dB
Sensibilidad	Digital @ 3% BER: 0.28 µV at 12.5 kHz 0.20 µV at 6.25 kHz 1% BER: 0,40µV at 12.5 kHz 0,28µV at 6.25 kHz
Sensibilidad (Analógico) - EIA 12 dB SINAD	0.25 µV
Sensibilidad (Analógico) - EN 20 dB SINAD	0,45 µV
Rechazo de respuesta espurea	80 dB
Potencia de salida de radiofrecuencia	5 W - 25 W
Distorsión de modulación	Menos del 2%
Protección contra choque, vibraciones, polvo, humedad	MIL-STD 810-C, D, E, F, G MIL-STD “Driven-Rain” TIA/EIA 603

Para la Sala de Emergencia de presa se utilizará una antena omnidireccional con las siguientes características:

ESPECIFICACIONES DE LA ANTENA OMNIDIRECCIONAL	
Imagen	
Material	Aluminio electrosoldado, pintado con epoxy negra
Banda de trabajo	136-175 Mhz – VHF / 410-460 Mhz - UHF
Ganancia	0dBd (2,15 dBi) - VHF
	3 dBd (5,15 dBi) - UHF
Impedancia	50 Ohms
Potencia máxima	150 w
SWR	<1,5
Polarización	Vertical y Horizontal

2.20.1.8. Centralita telefónica

La central telefónica para instalar en la Sala de Emergencia será de tecnología FULL IP y con capacidad de enlazar mediante trunk IP (a través de protocolo SIP) con otras centralitas. En cuando a extensiones dispondrá de las necesarias para alimentar todos los puestos requeridos para la gestión del Plan de Emergencia; siendo todas con protocolo IP SIP.

La centralita tendrá que ser modular y escalable, de forma que, por simple adición de elementos hardware, se pueda ampliar la capacidad tanto de conectividad como de nuevas funcionalidades.

2.20.1.9. Sistema de grabación

La unidad de grabación será integrará en la propia central telefónica, la cual permitirá la grabación de todas las conversaciones IP tanto entradas, salidas y extensiones. Tendrá la capacidad de:

- Grabar y reproducir simultáneamente
- Grabación de llamadas entrantes.
- Grabación de llamadas salientes.
- Grabación de extensiones.
- Acceso remoto a los ficheros de grabación de las conversaciones via plataforma web.
- Más de 20.000 horas de almacenamiento en disco duro interno.
- Módulo de reproducción de 5.000 horas.
- Búsqueda de grabaciones por fecha, hora, número de teléfono o canal.

2.20.1.10. Equipo multifunción

Este equipo tendrá que funcionar como impresora, fotocopiadora, escáner y fax. La tecnología del equipo multifunción será láser en color y dispondrá que tarjeta de red, impresión a doble cara automática y alimentador de documentos.

La capacidad para las diferentes funciones será como mínimo la siguiente:

- Impresora: velocidad de impresión de hasta 24 p.p.m.

- Escáner: en color, de 48 bits, con resolución óptica hasta 600 x 2.400 p.p.m.

- Copiadora: hasta 9 p.p.m. con resolución hasta 600 x 600 p.p.m.

- Fax: módem de 14.400 kbit/s y velocidad de transmisión en menos de 7 segundos.

Adicionalmente, el fax del equipo multifunción se podrá sustituir por algún servicio de FAX-IP para una mejor integración con los Software SCADA de gestión de Planes de Emergencia y de Auscultación.

2.20.1.11. Rack

Los equipos de la Sala de Emergencia (Centro de Control de Presa) se situarán en un rack de dimensiones suficientes para albergar todos los equipos, el cableado de los equipos deberá etiquetarse.

El rack tendrá unas dimensiones mínimas que aseguren que todos los equipos a instalar quepan, sobretodo habrá que tener en cuenta la profundidad del servidor.

2.20.1.12. Alimentación

La alimentación de energía deberá ser redundante, para ello deberá disponer de alimentación a través de línea eléctrica y grupo electrógeno.

Así mismo el equipamiento de la Sala de Emergencia deberá conectarse a un Sistema de Alimentación Ininterrumpido Principal, que también actuará como protección ante sobretensiones.

2.20.1.12.1. Grupo electrógeno

El grupo electrógeno deberá cumplir como mínimo las siguientes condiciones:

- La potencia del grupo electrógeno será suficiente para garantizar la alimentación de los equipos conectados, para determinar su idoneidad deberá realizarse un estudio de consumos y potencia.

- Arranque automático con retardo de 5 minutos para evitar los continuos arranques-paradas en caso de microcortes.

- Posibilidad de integrar señales del grupo, de forma que se pueda supervisar el proceso de encendido del grupo una vez que se ha interrumpido la alimentación a través de la red eléctrica, así como el procedimiento de apagado una vez restablecida la alimentación.

- Autonomía mínima a plena carga de 24 horas.

2.20.1.12.1. SAI

El equipo de alimentación ininterrumpida de energía o SAI es un equipo que permitirá asegurar la alimentación de todos los equipos de comunicación en caso de ausencia de suministro de energía eléctrica, con una autonomía mínima de 24 horas para alimentar el rack y el PC Operador; tiempo suficiente para que el grupo electrógeno haya arrancado y estabilizado. Se instalará un SAI en el Centro de Control de Presa (Sala de Emergencia), de forma que se asegure el funcionamiento de todos los equipos.

Deberán estar conectados al SAI los siguientes equipos:

- Equipos de comunicaciones.

- Switch.

- Servidor.

- PC operador.

- Centralita.

- Impresora multifunción.

Por el contrario, los siguientes equipos no necesitan conectarse al SAI Principal:

- Sirena electrónica, se alimenta a través de baterías.

- Termostato rack.

- Ventiladores rack.

A continuación se muestran las especificaciones técnicas:

Sistema de alimentación continua, online, de mínimo 3000VA en formato rack:

- Tipo Torre y rack 19".
- Tecnología line-interactive de salida senoidal pura.
- Potencia 3000VA / 2100W.
- Entrada/Salida 220/230/240VAC 50/60Hz.
- Conexiones:
    - Salidas: 8x AC tipo IEC.
    - control: Puerto USB, RS-232.
    - Modem RJ11.
    - Slot SNMP / AS-400.
    - Conector externo de baterías.
- Panel de control Pantalla LCD con 4 pulsadores, 5 medidores, 3 indicadores de estado y 9 alarmas.

2.20.2. Centro de Control de Cuenca (CCC)

La Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas dispone de un Centro de Control de Cuenca (ubicado en Málaga), al cual está previsto dotarle de capacidad para gestionar la Prevención y Gestión de las Catástrofes de las presas de la DHCMA, por lo que se incluye en otro proyecto, en concreto en el "*Proyecto de prevención y gestión de catástrofes de la presa de El Limonero*", su adecuación ya que es la presa más próxima a dicho Centro de Control de Cuenca.

Como la implantación de los proyectos de prevención y gestión de catástrofes de las presas es progresivo, se prevé que en aquellas presas que ya están implantados los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes se incluyan en los sistemas del CCC completamente. Mientras que aquellas que no los tengan implantado, como es el caso de La Concepción, se incorporarán a la par o posteriormente, por lo que los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes del CCC tendrán capacidad suficiente para ampliarse a la totalidad de las presas (35- 40 presas).

La implantación de estos Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes en cada presa, como es el caso de la presa de La Concepción, incluye un sistema físico y lógico instalado en la Sala de Emergencia de la presa. La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante Riego de Inundaciones, en relación con la Sala de Emergencia, dice: “Deberá disponerse de una sala de emergencia, convenientemente ubicada en las proximidades de la presa y dotada de los medios técnicos necesarios para servir de puesto de mando al director del Plan de Emergencia de la Presa y asegurar las comunicaciones con los organismos públicos implicados en la gestión de la emergencia.” Por tanto, se prevé que las salas de emergencia permanezcan adecuadamente dotadas para cumplir con su objetivo y, en consecuencia, el sistema a instalar en el CCC tendrá un carácter suplementario. Esto quiere decir que tiene como objetivos facilitar en el día a día, la revisión de los datos y de las alarmas, ser un respaldo del sistema del sistema de las salas de emergencia y, en caso de que el sistema de la Sala de Emergencia dejará de ser operativo, asumir su función.

La funcionalidad de los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes que están previsto integrar en el CCC del SAIH será:

- Una aplicación multiusuario que se ejecutará en un servidor del CCC. Los usuarios accederán con un navegador desde ordenadores de la red del CCC, de la red corporativa u otros remotos, incluyendo la posibilidad de acceder desde tabletas y smartphones.

- El sistema tendrá un control de acceso mediante una autentificación que validará los accesos permitidos en función de los roles y/o perfiles establecidos.

- Los interfaces se personalizarán con la imagen corporativa de la Junta de Andalucía.

- Utilidades de configuración para mantener las configuraciones instaladas e incorporar nuevas instalaciones por personal de la propia Junta.

- Sistema de adquisición de datos, procesado y generación de eventos o alarmas.

- Almacenamiento y visualización de datos.

- Interfaz gráfico mediante pantallas sinópticas con datos que muestren el estado.

- Pantalla de estado de las comunicaciones con cada uno de los sistemas de cada presa.

- Herramientas de análisis de datos actuales e históricos.

- Generación de informes gráficos y numéricos.

- Generación de informes de eventos, incidencias y alarmas.

- Seguimiento del estado del escenario de emergencia.

- Seguimiento del estado de los sistemas de aviso a la población.

- Sincronización con sistemas en salas de emergencia.

El alcance de los sistemas, tanto físico como lógico, serán:

- Servidor incluyendo licencias de sistema operativo y software básico.

- Armario, SAI, regletas, conexionado, etc.

- Conexión del servidor a los elementos de comunicaciones: como mínimo VSAT y fibra óptica. Aunque se deben incluir todos.

- Software de aplicación para Prevención y Gestión de Catástrofes. Todos los sistemas se dimensionarán para soportar la totalidad de las presas. Se estiman unas 35-40 presas.

- Configuración de las presas existentes, puesta en marcha y pruebas del sistema.

- Intercambio de datos con el SAIH.

Para asegurar la compatibilidad del intercambio de datos entre el sistema del CCC y los sistemas de las salas de emergencia independientemente de los suministradores se establece un WebServices sobre TCP/IP. Este procedimiento permitirá la sincronización de servidores, clientes, dispositivos o instalaciones que cumplan con la especificación que se acuerde.

Se ha propuesto este procedimiento por ser uno de los más abiertos y ser fácilmente ampliable en el futuro, con mayor funcionalidad o intercambio de otro tipo de información.

El protocolo especificado permite la bidireccionalidad, lo que podría permitir la validación de datos en el sistema de la presa o del CCC mediante una doble sincronización.

Los WebServices especificados no están encriptados por lo que se recomienda utilizar un protocolo que si lo realice como HTTPS. No obstante, el dialogo ha de ser autenticado e identificado, por lo que cualquier mensaje ha de ir con una identificación única (token) encriptada.

La Junta de Andalucía no tiene en estos momentos una especificación adoptada para estos WebServices por lo que el Adjudicatario propondrá una especificación que será acordada con los fabricantes más relevantes de este tipo de sistemas.

La especificación podrá contemplar:

- Lectura Tiempo Real: “get/data/realtime/{installation}/{channels}”. Esta funcionalidad se diferencia de la siguiente (última Lectura), en que se fuerza al canal a realizar una lectura del sensor mediante el sistema automático.

- Lectura de última Lectura/Medida de canales: “get/data/channelvalues/

- {installation}/{channels}”, la instalación devuelve el valor de la última lectura real, no implica de forzar al sistema automático a leer.

- Actualizar los valores de canales: “put /data/channelvalues”

- Inserta valores de canales: “post /data/channelvalues”

- Elimina valores de los canales: “delete /data/channelvalues”

Se preverá la confección de un protocolo de pruebas al sistema, su integración y el intercambio de datos con los sistemas existentes. Estas pruebas se realizarán en presencia del personal de la Junta y son imprescindibles para la aceptación del sistema.

Previamente a las pruebas del sistema se entregará una documentación completa que deberá ser aprobada por la Junta y se impartirán una jornada de formación a nivel de administrador y configuración del sistema y otra jornada a nivel de usuario.

2.20.2.1. Integración de los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes de cada la presa de La Concepción en el CCC

En el CCC habrá un Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes con un carácter suplementario al sistema que se instalará en la Sala de Emergencia de cada presa, en este caso, La Concepción. Esto quiere decir que tiene como objetivos facilitar en el día a día, la revisión de los datos y de las alarmas, ser un respaldo de los sistemas de las salas de emergencia y, en caso de que los sistemas de la Sala de Emergencia dejarán de ser operativos, asumir su función.

La funcionalidad del Sistema de Prevención y Gestión de Catástrofes que está previsto instalar en el CCC del SAIH es la descrita en el apartado anterior, aunque se actualizará durante el desarrollo de las obras para su completa operatividad.

Se requiere que dentro del alcance del presente Proyecto se acometa la configuración, intercambio de datos y sincronización de los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes del CCC para que puedan recibir los datos de los sistemas de la presa de La Concepción, los almacene, proceso y visualice. Por tanto, se contemplará, al menos:

- Diseño de pantallas sinópticas y gráficas para la presentación de datos.
- Configuración de la base de datos para contemplar, la presa, las variables, los rangos, los umbrales, de alarma, etc.
- Personalización de informes.
- Sistema de intercambio de datos.

El sistema de intercambio de datos se realizará mediante WebServices con una especificación que será aportada por la Junta.

2.21. Materiales eléctricos

El material eléctrico de baja tensión a instalar será el necesario para la iluminación de los cuadros, además de las líneas de fuerza necesarias para la maniobra de las válvulas, compuertas y equipos de auscultación, en la forma prevista en los distintos documentos de este proyecto. El conductor en baja será cable armado de diferentes

secciones de cobre y aislamiento a 1 KV. La tensión de suministro en baja será 400/230 V.

El proyecto de eléctrico todo el conjunto de instalaciones eléctricas será redactado por un técnico competente. El Contratista asumirá los gastos de redacción y tramitación, y los consumos hasta la Recepción de la Obra, ya que todos se consideran incluidos en las diferentes unidades del proyecto incluidas en el presupuesto.

Se incluyen por tanto dentro del conjunto de materiales eléctricos a instalar por el Contratista todos los trabajos precisos desde el enganche hasta los terminales de consumo.

Dichos materiales habrán de reunir las características necesarias para el correcto funcionamiento y con la seguridad exigida por la normativa vigente referente a instalaciones eléctricas.

2.21.1. Cuadros de baja tensión

Los cuadros de baja tensión deberán disponer de una salida protegida por interruptor blindado de cartuchos incorporados y extraíbles, tanto el brazo de palanca del interruptor como los fusibles, que serán de 200 A nominales con cámaras de extinción de chispas. Los cuadros llevarán necesariamente un maxímetro térmico incorporado, para medidas de máxima intensidad y máxima registrada con anterioridad por el procedimiento de la aguja de arrastre. También deberán llevar incorporado un voltímetro conectado a un conmutador de cuatro posiciones, que permite en todo momento conocer las tensiones que aparecen entre fases o entre fase y neutro en las barras del cuadro.

De la misma manera, los cuadros llevarán un contador trifásico de 100 A y tensión 400/230 voltios.

En general, estos cuadros serán IP-67, excepto en aquellas zonas susceptibles de quedar inundadas que serán IP-68, que se corresponden con los puntos de las galerías.

2.21.2. Cables eléctricos

Los cables serán normalizados, de doble capa, con conductor de cobre.

Los conductores deberán llevar impresa en la cubierta envolvente la denominación comercial del fabricante y el tipo de cable según la designación actualmente en vigor.

Los cables de hasta 1 kV de tensión nominal deberán llevar en la cubierta el número de la norma UNE que le corresponda.

Los cables utilizados responderán a las siguientes designaciones y características:

- Cables apantallados de señalización y control:
    - Tensión de aislamiento: 500 V.
    - Tipo de aislamiento: PVC.
    - Tipo de pantalla: PVC.
    - Tipo de armadura: hilos de acero galvanizado.
    - Formación del cable: multipolar.
    - Formación del conductor: Alma flexible de varios.
    - hilos de cobre estañado.
    - Temperatura máxima en servicio: 105° C.
- Cables VV-1.000:
    - Tensión de aislamiento 1.000 V.
    - Tipo de aislamiento PVC.
    - Tipo de cubierta PVC.
    - Formación del cable multipolar.
    - Formación del conductor hilos de cobre recocido.
    - Temperatura máxima en servicio 70° C.
    - Temperatura máxima en cortocircuitos 160° C.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizadas. Los cables correspondientes a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio y, también durante su

recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando, por los cambios de trazado, se difícil si identificación.

Los cables se instalarán en los conductos utilizando guías adecuadas, sin someterlos a rozaduras.

Se utilizarán cables de reconocido prestigio y de primeras marcas siendo lotes aprobados por el Ingeniero Director de las Obras.

2.21.3. Luminarias

Los distintos tipos de luminaria a emplear en cada lugar serán del tipo y de la potencia indicada en el presupuesto, los planos, o siguiendo las indicaciones expresas del Ingeniero Director de las Obras.

El Contratista deberá suministrar la siguiente información para cada tipo de luminaria, quedando pendiente de su aprobación por el Ingeniero Director de las Obras:

- Modelo.
- Tipo y clase de protección.
- Tipo de instalación (empotrada, superficie, suspendida, etc.).
- Recomendación de uso.
- Protección contra la corrosión de las distintas partes.
- Resistencia a los golpes y actos vandálicos.
- Tipo de lámpara admitido y potencia máxima.
- Número de lámparas.
- Tipo de portalámparas.
- Materiales utilizados para cada componente, acabado y colores (chasis, marco, embellecedor, reflector, difusor, etc.).
- Accesorios para el montaje mecánico (soportes, disquetes, postes, etc.) y materiales empleados.

- Posibilidad de orientación del soporte.
- Límite recomendado de altura de montaje.
- Accesorios del circuito eléctrico y equipo de encendido.
- Esquema de conexiones interiores.
- Tipo de juntas de estanqueidad.
- Dimensiones.
- Gráfico de rendimientos lumínicos (curvas, isolux, diagramas polares, curvas de iluminación en el suelo, etc., según el tipo de laminaría).
- Ángulos de dispersión y deslumbramiento.
- Calidad de la luz (color, difusa, haz, etc.)
- Flujo luminoso inicial y final.
- Vida media.

2.21.4. Líneas de puesta a tierra

Las líneas de puesta a tierra se realizarán mediante conductores de cobre, o de otros materiales o aleaciones de alto punto de fusión, con cubierta de PVC en los conductores de protección y desnudos en los de la red principal.

Las secciones mínimas de los conductores que constituyen las líneas de enlaces con la tierra, las líneas principales de tierra y las derivaciones serán las indicadas en REBT, ITC-BT.18.

Los materiales utilizados en las conexiones entre las distintas partes de la instalación de tierra deberán garantizar una perfecta conducción de la corriente eléctrica y no deberán ser susceptibles de debilitamiento o destrucción por corrosión.

Los dispersores o electrodos podrán ser picas, placas, pletinas o conductores, en forma simple o de malla. Cualquiera que sea el tipo que se utilice, el electrodo no deberá deteriorarse por efecto de las acciones químicas del terreno o de la humedad.

Las dimensiones mínimas de los electrodos serán las indicadas en ITC-BT-18.

2.22. Materiales de auscultación

El Contratista presentará al Director de Obra con antelación mínima de tres meses a la fecha de inicio del comienzo del montaje de los equipos de auscultación, diferentes ofertas de casas especializadas en las que deberán figurar las características técnicas de los aparatos y materiales que está previsto colocar en la presa, así como instrucciones detalladas para su montaje, utilización y mantenimiento. Presentará asimismo, de cada uno de los diferentes dispositivos, referencias de las presas en que se han instalado.

Una vez ponderadas las diferentes ofertas, el Director de las Obras elegirá los aparatos que considere más idóneos, aunque su elección no exime al Contratista de la obligación y responsabilidad que tiene de que funcionen adecuadamente.

2.22.1. Piezómetros de cuerda vibrante

Los piezómetros de cuerda vibrante propuestos son del modelo 4500S de la marca Geokon Inc. o similar, del rango adecuado para esta aplicación (350 y 700 kPa).

Este tipo de sensor presenta una alta fiabilidad y precisión, sin deriva a largo plazo, con muy baja susceptibilidad a la influencia de variaciones térmicas, al tiempo que admite la posibilidad de centralizar las señales de los distintos sensores instalados e integrar estas señales en un sistema automatizado de control. El piezómetro está constituido principalmente por los siguientes elementos:

- Transductor: Está constituido por componentes de acero inoxidable, seleccionados para minimizar los efectos de los cambios de temperatura. Sus componentes se sueldan dejando en su interior una cámara herméticamente sellada en la que se aloja la cuerda vibrante. Los extremos de la cuerda se fijan utilizando una técnica específica de forjado que asegura una alta estabilidad en el tiempo y que permite, además, la miniaturización de sus componentes.

- Entrada de agua: En ambientes geotécnicos es necesario utilizar un filtro para prevenir que las partículas de tierra golpeen directamente el diafragma. El filtro estándar se fabrica de acero inoxidable sinterizado y el tamaño de los poros es de 50 micras. Para su montaje en cabeza de dren, se utilizarán piezómetros con cabeza dotada de rosca, apta para su conexión directa a la línea de presión, en este caso, el tubo del que está provisto el obturador.

Este dispositivo se basa en el principio de funcionamiento de la cuerda vibrante: el sensor incorpora en su interior un hilo de acero (cuerda vibrante) que vibra al excitarlo mediante un pulso electromagnético producido por una bobina. Al terminar la fase de

excitación, la vibración del hilo induce una señal sinusoidal con la frecuencia de resonancia del mismo, la cual se recoge por una segunda bobina y se transmite a la unidad de lectura. La cuerda vibrante se encuentra sujeta por uno de sus extremos a un diafragma sensible de acero inoxidable, ubicado dentro de la carcasa y situado detrás del filtro. El diafragma es el elemento que detecta las presiones originadas por la entrada de agua dentro de la carcasa, a través del filtro, de forma que las variaciones de presión en el misma provocan una variación en la tensión del hilo, siendo dicha tensión proporcional a la frecuencia de vibración del hilo, y por tanto, proporcional a la tensión a la que esté sometido el diafragma, y por ende a la presión.

El sensor lleva incorporada un termistor para el caso de que se considerase conveniente medir la temperatura en el punto de colocación del mismo.

Las características técnicas fundamentales son:

Piezómetros de cuerda vibrante	Especificaciones técnicas
Rango nominal	Variable de 0,35 a 3 MPa
Sobrerrango	200% F.E.
Resolución	0,025% F.E.
Precisión	±0,1% F.E.
Linealidad	<0,5% F.E.
Rango de operatividad térmica	-20ºC a +80ºC
Cable	4 conductores apantallados

2.22.2. Aforador automático de filtraciones

El control de filtraciones se basa en la instalación de aforadores de filtraciones (tipo Thompson, Parshall o Salher) de acero inoxidable con las dimensiones adecuadas para su lugar de instalación, efectuándose el registro del caudal de forma automática y manual.

El registro automático a realizar por el sistema integrado de Siemens o marca similar consistente en emisores – receptores de ultrasonidos modelo Echomax XRS 5 o similar, en combinación con la electrónica de medida y gestión LUT400. El equipo permite mostrar los datos en nivel de vertido y en caudal.

Este equipo permite la centralización de la medida de nivel o caudal al sistema automático de adquisición, presentando la ventaja de poder visualizar dicha medida

en la electrónica LUT400 o similar hasta distancias de 150 metros del registro realizado por el sensor Echomax XRS 5.

En las siguientes tablas se detallan las características técnicas:

Sensores tipo Echomax o similar	Especificaciones técnicas
Alcance mínimo	0,3 m
Alcance máximo	8,0 m
Frecuencia	13-44 kHz
Ángulo del haz	5º - 12º
Rango de temperatura	-20ºC a +65ºC

Controlador LUT 400 o similar	Especificaciones técnicas
Precisión	± 1 mm + 0,17% distancia
Interface	Back-lit LCD 60x40 mm
Comunicaciones	HART, USB
Salidas	3 relés + 1 4-20 mA
Grado de protección	IP67

Además de la posibilidad descrita anteriormente, también se podrán efectuar lecturas de forma manual mediante reglilla graduada de acero inoxidable fijada sobre una placa de metacrilato grabado mediante fresado al laser, con rango apropiado y 1 mm de apreciación. La reglilla de medida se instala unos 60 cm aguas arriba del vertedero, fuera de la zona de perturbaciones en el flujo, fijándose firmemente de modo que su posición sea vertical y el cero coincida con el vértice o con el borde superior del vertedero.

2.22.3. Equipo portátil de lectura de cuerda vibrante

Para la toma de lecturas manuales en los piezómetros de cuerda vibrante, se utilizará un equipo de lectura para sensores de cuerda vibrante de la firma Geokon Inc, modelo GK-404 o similar, con bornas de conexionado apropiadas a las centrales manuales de lecturas o terminales cocodrilos si ésta se realiza de forma provisional en los terminales de los cables.

La unidad de lectura para sensores de cuerda vibrante modelo GK-404 de Geokon o similar, es un equipo portátil diseñado específicamente para su utilización por un operador en condiciones de campo. La unidad dispone de una autonomía de funcionamiento de 20 horas con dos baterías tipo AA.

El modelo dispondrá de seis posiciones de excitación de la cuerda con una resolución en pantalla de 0,1 dígitos, permitiendo mostrar la frecuencia (Hz) y el periodo (μseg). También muestra la temperatura del termistor de la cuerda vibrante con una resolución de 0,1 dígitos. Las especificaciones técnicas son:

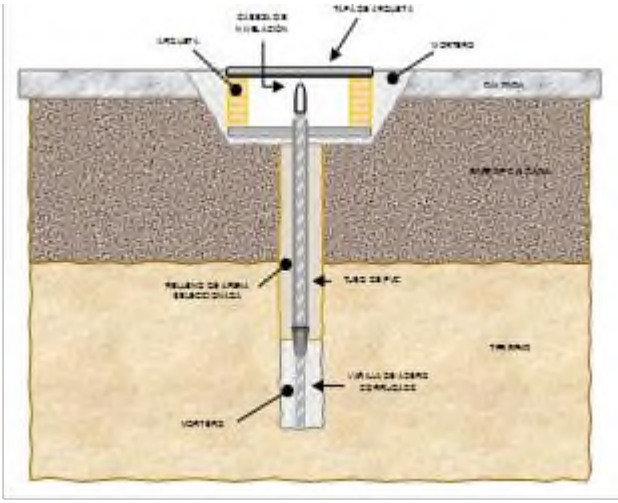
Unidad de lectura portátil Sensores de cuerda vibrante GK-404 Geokon o similar	**Especificaciones técnicas**
Alimentación	2 baterías AA alcalinas
Autonomía	20 horas a 20ºC
Temperatura de trabajo	-20ºC a +50ºC
Resolución	0,1 mseg/1με / 0,1 dígito $Hz^2 \times 10^{-3}$ / 0,1 ºC
Precisión	IP67
Rango de excitación	400 Hz a 6000 Hz

2.22.4. Elementos para el control topográfico

2.22.4.1. Nivelación geométrica

Los desplazamientos verticales en coronación con precisión submilimétrica se controlarán mediante bases de nivelación-colimación, que consisten en una varilla de acero inoxidable roscable con cabeza semiesférica, anclada a la profundidad de 1 m. Cada varilla está protegida por un tubo de PVC, permitiendo el libre movimiento de la varilla por el interior del mismo.

El anclaje utilizado en esta instalación es un cilindro estriado de acero (corrugado de Ø 25, de 100 cm de longitud para los hitos de nivelación, que se fija con inyección de lechada de cemento, apto para roca sana o poco fracturada.



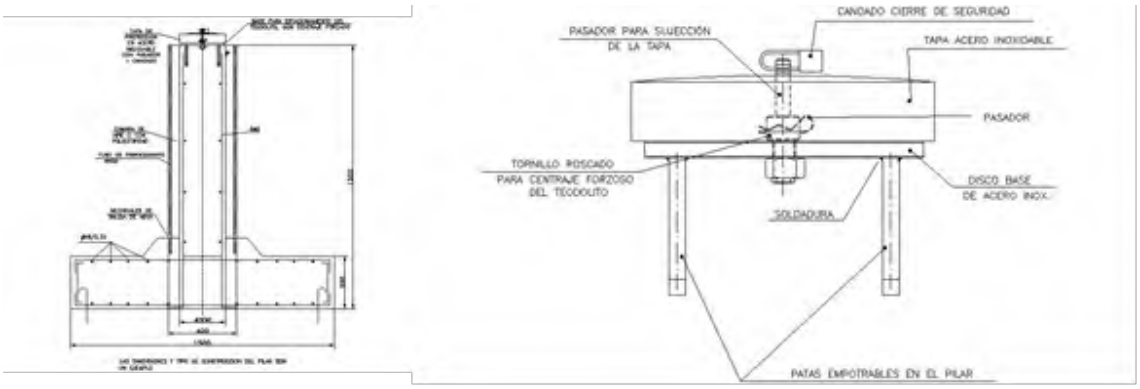
La protección del punto de control se realiza mediante la instalación de una arqueta compuesta de marco, con medidas (cm.) 25 X 25 X 3, y tapa de fundición, practicable, con medidas (cm.) 25 X 25.

2.22.4.2. Hito forzado para control topográfico

Para el control de los desplazamientos horizontales de la presa con precisión submilimétrica se instalarán dos pilares de observación extras. En la parte superior de los pilares se empotrará la placa de centraje forzoso del teodolito, consistente en una placa circular de 170 mm de diámetro y 10 mm de espesor, de acero inoxidable. En la parte central lleva fijado un tornillo Whitworth con rosca de paso de 5/8”, al que se rosca directamente la base nivelante del equipo de lectura para el centrado forzoso del mismo. Este sistema permite el estacionamiento del aparato con un error menor de 0,01 mm, si dicho aparato va provisto de dicho sistema de centrado.

La placa se fijará, por medio de tres anclajes, al hormigón del pilar y para su protección se instalará una tapa de diámetro 200 mm y 50 mm de altura, fabricada en acero inoxidable, fijada firmemente a la base mediante un pasador sujeto al vástago central y un candado de cierre.

Para el control preciso del sistema se instalarán tres referencias, mínimo, de apoyo del punto de observación situadas en lugares estables fuera de la zona de actuación de la estructura.



2.22.5. Medidores de movimientos tridimensionales en juntas

Consiste en un conjunto de dos piezas previstas para su anclaje en hormigón, una a cada lado de la junta, con una disposición tal que permite la lectura manual con un comparador en las tres direcciones posibles del movimiento relativo entre los dos bloques: apertura o cierre, deslizamiento y cizallamiento, así como su automatización mediante sensores lineales de desplazamiento de tipo potenciométrico, cuerda vibrante o LVDT.

Está provisto de tornillos con ruedas dentadas para ajustar el rango de medida en cada una de las direcciones, quedando estos sellados en la instalación.

Los medidores de juntas y su material accesorio, tienen las siguientes características fundamentales:

- Fabricados en acero inoxidable.
- Ligero peso del aparato de medida (comparador para lecturas manuales).
- Fácil automatización.
- Sencillez de cálculos y procedimientos rápidos para su ejecución.

El sistema de control tridimensional de lectura manual y con posibilidad de automatización, lo conforma un medidor de lectura manual, apto para ser automatizado por medio de tres sensores LVDT, uno en cada dirección de movimiento (apertura o cierre, deslizamiento y cizallamiento). El medidor está formado por un conjunto de dos piezas en acero inoxidable ancladas a las paredes de hormigón, cada una a un lado diferente de la junta.

La lectura automática se obtiene por medio de sensores de tipo LVDT de rango apropiado (entre 20 y 50 mm), anclados en un extremo al medidor mediante fijación roscada y apoyo en el otro extremo mediante un palpador tensionado por un muelle.

La ventaja de estos dispositivos es la lectura centralizada de los mismos mediante centrales manuales de lectura con registro mediante equipo de lectura portátil del tipo LVDT.

Para la automatización de estos dispositivos, el cableado se realizará a través de cajas de paso y cable multihilo, desde la central manual de lectura hasta el autómata PLC.

La lectura manual del sistema de control tridimensional se realiza por medio de un comparador digital, cuyas características técnicas se detallan a continuación:

Reloj comparador digital 543-450 B (Mitutoyo)	**Especificaciones técnicas**
Rango	25 mm
Resolución	0,001 mm
Margen de error	0,003 mm
Fuerza de medición	≤ 1,8 N
Display	LCD de 7 dígitosw
Batería	SR-44

El comparador digital debe ser el Modelo 543-454 B de la casa Mitutoyo o similar. Este medidor presentará las siguientes características:

- Únicamente es necesario realizar una vez el ajuste de la posición de partida, ya que conserva el cero absoluto hasta el próximo cambio de batería.
- El contacto en la medición se realiza a través de una bola de metal duro y rosca M2,5X0,45mm.
- Admite un giro de hasta 330º para una buena visualización de la lectura.
- Presenta una función que permite la introducción de la tolerancia para la aceptación o el desecho de la lectura.

Además de proceder a la automatización de los medidores de juntas tridimensionales más desfavorables mediante sensores LVDT, es necesario disponer de un equipo manual para la lectura de los mismos. El registro de esa señal, se realiza mediante un equipo manual de lectura LVDT.

2.22.6. Aforador automático de filtraciones

El control de filtraciones se basa en la instalación de aforadores de filtraciones (tipo Thompson, Parshall o Salher) de acero inoxidable con las dimensiones adecuadas

para su lugar de instalación, efectuándose el registro del caudal de forma automática y manual.

El registro automático a realizar por el sistema integrado de Siemens o marca similar consistente en emisores – receptores de ultrasonidos modelo Echomax XRS 5 o similar, en combinación con la electrónica de medida y gestión LUT400. El equipo permite mostrar los datos en nivel de vertido y en caudal.

Este equipo permite la centralización de la medida de nivel o caudal al sistema automático de adquisición, presentando la ventaja de poder visualizar dicha medida en la electrónica LUT400 o similar hasta distancias de 150 metros del registro realizado por el sensor Echomax XRS 5.

En las siguientes tablas se detallan las características técnicas:

Sensores tipo Echomax o similar	**Especificaciones técnicas**
Alcance mínimo	0,3 m
Alcance máximo	8,0 m
Frecuencia	13-44 kHz
Ángulo del haz	5º - 12º
Rango de temperatura	-20ºC a +65ºC

Controlador LUT 400 o similar	**Especificaciones técnicas**
Precisión	± 1 mm + 0,17% distancia
Interface	Back-lit LCD 60x40 mm
Comunicaciones	HART, USB
Salidas	3 relés + 1 4-20 mA
Grado de protección	IP67

Además de la posibilidad descrita anteriormente, también se podrán efectuar lecturas de forma manual mediante reglilla graduada de acero inoxidable fijada sobre una placa de metacrilato grabado mediante fresado al laser, con rango apropiado y 1 mm de apreciación. La reglilla de medida se instala unos 60 cm aguas arriba del vertedero, fuera de la zona de perturbaciones en el flujo, fijándose firmemente de modo que su posición sea vertical y el cero coincida con el vértice o con el borde superior del vertedero

2.22.7. Automatización

Para la transmisión de las señales de la presa de La Concepción, procedentes de los dispositivos existentes y nuevos, se procederá, en la medida de lo posible, al tendido del cableado hasta cajas de conexionado a multihilo con el objeto de minimizar el tendido de cables por las instalaciones. Tanto el cableado simple como el multihilo será adecuadamente protegido por medios de tubo de PVC de Ø 50-63 mm, incluyendo manguitos de unión, abrazaderas apropiadas y entronques con centrales de conexionado intermedias.

Todos los cables de los sensores se conectarán a cables multihilos mediante la conexión a centrales intermedias de paso, donde se agruparán los sensores más próximos.

Las centrales de lectura son los armarios y cuadros IP67 donde se ubicarán todos los dispositivos de control (PLC, interfaces, acondicionadores, protecciones, bornas, etc.) que permitirán la obtención de las lecturas aportadas por la instrumentación de la presa y, su posterior incorporación a la red de datos.

Las lecturas manuales se seguirán realizando con alguna modificación para evitar solapamiento de lecturas manuales y automáticas. Estas lecturas se realizarán con los equipos existentes, una vez comprobado su correcto funcionamiento, y/o nuevos.

En esta fase se contempla la fabricación y test de los armarios en fábrica, aunque si fuera necesario, se debería testear la electrónica y software de los armarios. En ellos se incorporan interfaces de lectura de adquisición (periferia distribuida) que serán las encargadas de adaptar las salidas de los sensores al protocolo común del Bus de Campo (PROFINET).

Se realizará la recopilación de todo el material para la fabricación de los cuadros de automatización de la auscultación con los numerosos dispositivos electrónicos, de testeo y desarrollo del software.

Las centrales de lectura incorporarán un moderno sistema de control distribuido que, basado en PLCs, permite digitalizar y transmitir todos los datos de instrumentación al centro de control.

Todos estos armarios de interfaces irán conectados a su correspondiente nodo de red de donde, tomarán la alimentación y, donde conectarán con el “bus de campo” conformado por la red de fibra óptica multimodo del sistema de telemando previsto por el proyecto. El protocolo establecido para la interconexión de la red de control será PROFINET.

Todos los sensores existentes y nuevos se deben automatizar e integrar en el sistema automático de adquisición de datos de la presa.

Las características del sistema la presa, las distancias a recorrer para la adquisición de lecturas y el propio sistema de instrumentación (existente y proyectado), implican una gran cantidad de datos qué, caso de ser gestionados de forma manual, precisarían de mucho tiempo para su posterior procesado, almacenamiento y presentación de resultados.

Es por ello que se realizará la instalación de un sistema automatizado que facilite los procesos de adquisición, tratamiento y presentación de la información. Para la implementación de la adquisición automatizada de los datos de auscultación se ha previsto la instalación un sistema automático.

La ubicación del autómata de la presa se realizará en una zona libre de humedad, que indicará el Ingeniero Director de las Obras.

Las entradas al autómata estarán provistas de las correspondientes protecciones contra sobretensiones de las señales de cada uno de los sensores mediante descargadores de línea tipo blitzductor.

En cada una de las secciones necesarias se instalarán centrales de conexiones intermedias, para el conexionado de los cables individuales de los sensores a cables multihilos. Estas centrales estarán provistas de regleteros de conexionado y anclajes separadores de fijación a las galerías.

Desde cada una de las centrales, se realizarán las correspondientes acometidas hasta alcanzar el autómata. Las acometidas se realizarán por canalizaciones subterráneas con arquetas o bandejas adecuadamente dimensionadas para este propósito.

Con la finalidad de tener un sistema de control manual de los sensores, se mantendrán y/o instalarán centrales de lectura manual. Estas centrales están compuestas por armarios estancos con un grado de protección IP-67, conmutadores de seccionamiento para lectura, borneros de conexión de entrada y salida para la automatización y prensaestopas apropiados para la entrada de los cables.

Desde el autómata PLC hasta el centro de control, se instalará una línea de cableado de comunicaciones compuesto por cable de fibra óptica, con doble cubierta de polietileno, relleno antihumedad, y cable portor de acero, así como los correspondientes conversores de señal de fibra óptica a RS-232, alojados en sendas

cajas terminales de conexión en armario exterior de protección, caja terminal para alojamiento de empalmes, y los conversores correspondientes según el protocolo de comunicaciones del PLC.

En el centro de control y en el punto donde se ubique el autómata, se situarán cuadros eléctricos para la toma y derivación de una línea independiente de alimentación eléctrica de 220 Vac, desde alguno de los cuadros eléctricos de la presa, en los que se incluirán elementos de protección gruesa, tales como descargadores tipo VM, fusibles, diferencial y magnetotérmico, integrados en armarios unitarios conectados a la línea de tierra.

Por último, las señales procedentes del conversor de señal se transmitirán al ordenador central a través del software, para realizar el control y análisis de los datos proporcionados por los dispositivos de instrumentación, además de gestionar estos dispositivos, las posibles alarmas y eventos, generar informes, etc.

Para ello, en este ordenador central se implementará un paquete de software, un programa informático diseñado especialmente para la auscultación de presas, capaz de realizar la gestión de la adquisición, así como el registro, tratamiento y presentación de los datos obtenidos por los sensores y el envío de esta información a sistemas centralizados de rango superior, permitiendo su consulta con carácter remoto.

Esta solución informática incluirá los módulos que se relacionan a continuación:

- Módulo de Edición de la base de datos.
- Módulo Sinóptico (monitor y panel sinóptico).
- Módulo de Análisis de resultados.
- Módulo Web.

Los diferentes módulos que componen este desarrollo serán adaptados a las circunstancias particulares de la presa, con el objeto de controlar y monitorizar todos los elementos que integran el sistema de auscultación de forma automática.

Cabe señalar aquí lo que supone de intuitiva e inmediata la representación de datos y monitorización de dispositivos, ya que este programa permite visualizar el estado de la instalación en pantallas tipo sinóptico, así como realizar configuraciones básicas del sistema de adquisición, consultar datos de forma gráfica o mediante tablas, además

de consultar incidencias, alarmas y estadísticas del sistema, permitiendo en suma, obtener una imagen clara del sistema de auscultación de la presa y de los datos proporcionados por el mismo.

También se habilitará el de envío de señales de órganos de desagüe, nivel de embalse o cualquier señal que se precisase al SAIH y/o Centro de Control de Cuenca mediante el envío de los datos en formato tabla legible y mediante el programa instalado, según estime conveniente el Director de las Obras.

2.22.7. Alimentación de equipos y sistemas

Con la finalidad de asegurar la alimentación de todos los equipos instalados, armarios y de comunicaciones, en caso de ausencia de suministro de energía eléctrica y/o sobretensiones se debe instalar o sustituir el SAI existente, si lo hubiera, para que funcione también como una protección más. De esta manera, la tensión de entrada alimenta a los cargadores de las baterías, dando corriente continua, que al pasar por el ondulador la transforma en alterna en salida y dispone de alimentación asegurada de energía que preserve el funcionamiento de los equipos informáticos y de comunicaciones situados en la oficina de la instalación, así como los componentes y equipos de los diferentes cuadros de la presa.

En la presa de La Concepción se prevé adecuar o renovar los cuadros de protecciones eléctricas de la sala de control, para el suministro de energía al nuevo sistema de alimentación autónoma.

Para ello, será preciso instalar un equipo con una autonomía suficiente para alimentar los equipos informáticos y de red, y un sistema rectificador-baterías que permita alimentar los equipos correspondientes de la presa. El equipo rectificador-cargador de batería es específico para la finalidad de suministro. Es un SAI online de doble conversión. Equipo rectificador a base de Tiristores, con señalización de alarmas y carga adecuada de la batería. El diseño del equipo está optimizado para facilitar el mantenimiento y a su vez proporcionar unas altas prestaciones técnicas en su ciclo de trabajo. Batería de gel de 770 Ah. A continuación se indican las características de este equipo:

- Tensión de alimentación: 3x400 Vca ± 10% trifásica
- Frecuencia: 50 Hz ± 6%
- Tensión nominal de salida: 48 Vcc
- Intensidad de salida del cargador: 100 A

- Tensión de flotación: 38 ele. x 1,42 V/ele. = 53,96 V

- Tensión de carga rápida: 38 ele. x 1,47 V/ele. = 55,86 V

- Estabilidad de la tensión de salida: ± 1%

- Característica de la carga: IU según CEI 478-1 (flotación)

- Bobina y condensadores de filtrado adicional (normas CCITT, P53)

- Inversor monofásico de salida 48 Vcc / 230 Vca – 2500 VA

- Defecto de red, Defecto de cargador, Tensión alta de salida, Tensión baja de salida, Tierra en +, Tierra en –.

- Voltímetro de salida del cargador, Amperímetro de salida del cargador, Convertidor de medida 4 – 20 mA para la tensión de 48Vcc, Convertidor de medida 4 – 20 mA para la corriente de 48Vcc.

- Fusible con interruptor de entrada, Fusible de salida del cargador, Fusible de salida, Varistores de entrada para protección contra sobretensiones en alterna, Arranque progresivo, Corte de descarga por mínima de batería.

En cuanto a la autonomía de las baterías:

- Capacidad de 200 AH y tiempo de autonomía estimado en función del consumo de los cuadros de automatización de 8-10 horas.

- Capacidad de 400 AH y tiempo de autonomía estimado en función del consumo de los cuadros de automatización de 16-20 horas.

- Capacidad de 700 AH y tiempo de autonomía estimado en función del consumo de los cuadros de automatización de unas 40 horas.

2.23. Escaleras de pates

Los pates dispuestos sobre los paramentos para acceso a arquetas cumplirán con la normativa NTE.ISA/73, en cuanto a medidas, forma y colocación se refiere.

Serán metálicos, ejecutados en acero recubiertos de polipropileno o polietileno de alta densidad y tendrán las formas y dimensiones adecuadas para cumplir correctamente su cometido, las cuales han de ser previamente aprobadas por la Dirección de Obra.

En principio la anchura mínima del pate será de 40 cm, y la distancia libre entre pared y pate será de 20-25 cm.

Deberán soportar una fuerza de doscientos cincuenta kilopondios (250 kp) sin que se aprecien fisuras o defectos en el pate o fisuras en el hormigón de la sección donde se fija, colocada en el punto en que pueda producir los máximos esfuerzos.

La distancia entre pates será igual o inferior a 30 cm. La longitud de anclaje en el hormigón será no inferior a 15 cm. Se prohíbe expresamente el empleo de pates de aluminio o de acero sin recubrir.

2.24. Señales de tráfico y carteles indicadores

La forma, calidad y dimensiones de las señales de tráfico y carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclajes, cumplirán la normativa vigente en el momento de su colocación en obra.

2.25. Otros materiales no especificados en el presente Capítulo

Los demás materiales que se empleen en las obras de este Proyecto que no hayan sido específicamente analizados en este capítulo, serán de buena calidad entre los de su clase, en armonía con las aplicaciones que hayan de recibir y con las características que exige su correcta conservación, utilización y servicio.

2.26. Examen y pruebas de los materiales

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados en los términos y formas que prescriba la Dirección de Obra.

Las pruebas y ensayos ordenados por la Dirección de Obra serán realizados en laboratorio especializado autorizado por el Ingeniero Director de las Obras, siendo decisivo el resultado que se obtenga en este laboratorio en los casos de duda o discusión sobre la calidad de los materiales que hayan de emplearse en la obra en cantidad suficiente para que puedan realizarse las pruebas y ensayos citados.

No obstante, la Dirección de Obra podrá exigir, cuando lo considere conveniente, la repetición de ensayos de los materiales en el momento de su empleo en obra. Si los resultados no fueran favorables, se rechazarán estos materiales, aunque hubiesen sido aceptados con anterioridad en las pruebas de recepción.

Si el resultado del ensayo fuera desfavorable, no podrá emplearse en las obras el material de que se trate. Si tal resultado fuera favorable, se aceptará el material y no podrá emplearse otro material que no sea aquel de la muestra ensayada, a menos de

someterse a nuevo ensayo y aceptación. La aceptación de un material cuyo ensayo hubiera resultado favorable, no eximirá al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde hasta que se celebre la recepción definitiva.

El Contratista será responsable de la buena conservación y manipulación de los materiales, hasta el momento de su empleo, asegurándose de que la calidad de los mismos no ha sufrido menoscabo respecto de las condiciones del material en el momento de la toma de muestras para los ensayos de recepción.

Serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos y análisis que ordene la Dirección hasta un máximo del 1% del presupuesto adjudicado.

Capítulo 3.- Ejecución de las obras

3.1. Condiciones generales

3.1.1. Condiciones de ejecución

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones e instrucciones de los planos, las prescripciones contenidas en el Pliego y las órdenes del Director de Obra, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación y/o falta de definición.

3.1.2. Orden de ejecución

El Director de Obra suministrará al Contratista cuanta información precise para que las obras puedan ser realizadas. El orden de ejecución de los trabajos será propuesto por el Contratista dentro de su programa de trabajo, el cual ha de ser aprobado por el Director de las Obras e incorporado a las condiciones del Contrato. Ha de ser compatible en todo caso con los plazos previstos para ejecución de las obras. Aunque la Administración haya aprobado el programa de trabajo, deberá el Contratista poner en conocimiento del Director de Obra su intención de iniciar cualquier obra parcial y recabar su autorización para ello, al menos con diez (10) días de anticipación.

3.1.3. Equipos a emplear

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los artículos del Pliego, todos los que se empleen deberán cumplir las condiciones generales siguientes:

- Estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados a su juicio, en su caso, por el Director de Obra.

- Una vez aprobado el equipo por el Director de Obra, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias a su juicio, haciendo las sustituciones y/o reparaciones necesarias para ello.

- Si durante la ejecución de las obras el Director de las mismas observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que si lo sean.

3.1.4. Métodos de trabajo

La aprobación por parte del Director de Obra de cualquier método de trabajo, o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuviesen, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales o total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo o fin perseguido.

3.2. Comprobación del replanteo

3.2.1. Disposiciones generales

La comprobación del replanteo de todas las obras del Proyecto se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 237 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, y con lo indicado al respecto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

En el Acta que se ha de levantar del mismo, el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la completa correspondencia, en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas, tanto de planimetría como de altimetría, que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos en general, y que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente, en planta y alzado, cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto. En el caso de que las señales construidas en el terreno no fuesen suficientes para poder determinar perfectamente alguna parte de la obra, o hubieran desaparecido desde la redacción del proyecto, se construirán las que se precisen, siendo los gastos con cargo al Contratista, según se especifica en el art. 3.2.4 de este Pliego.

3.2.2. Obligaciones del Contratista

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a completar por sí el replanteo de las obras según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione el Director de Obra, en caso de modificaciones aprobadas. Para ello fijará al terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo de la obra a ejecutar.

3.2.3. Comprobación de los trabajos

El Director de Obra podrá ejecutar por sí u ordenar cuantas comprobaciones estime oportunas. También podrá, si así lo considera conveniente, replantear directamente

las partes de la obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicado en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

3.2.4. Gastos de replanteo

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales serán de cuenta del Contratista y se regirán por la cláusula 25 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y las que le indique el Ingeniero Director en los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, el Director de Obra las sustituirá por otras, siendo por cuenta del Contratista los gastos de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de la inutilización de una o varias señales fijas hasta que dichas señales sean sustituidas por otras.

3.2.5. Replanteos parciales

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello al Director de Obra para que sea comprobado, si así lo cree conveniente y para el comienzo de esa parte de la Obra. Con carácter general y siempre que lo ordene el Director de Obra, deberá replantearse el terreno natural sobre el que se hayan de realizar excavaciones o rellenos. En ausencia de tal replanteo confrontado será la base topográfica que figura en los planos de proyecto la única fuente de información contractual.

3.3. Mantenimiento de las servidumbres durante la ejecución de las obras

El Contratista tiene la obligación de realizar las obras previstas en este Proyecto sin interrumpir las servidumbres existentes y los accesos a las fincas colindantes. Tampoco se realizarán afecciones a los servicios próximos (canales, tuberías, líneas eléctricas, etc.), excepto las imprescindibles para la realización de los trabajos. Estos cortes o afecciones deben programarse previamente, deben estar autorizados por el Director de las Obras y antes de llevarlos a cabo debe avisarse a los usuarios indicando el día y el tiempo que durará el corte del suministro.

El Contratista debe tomar las medidas de protección necesarias para no afectar a las infraestructuras cercanas que permanecen en servicio durante la ejecución de las

obras, en cuyo caso debe proceder a su reposición inmediata y los gastos que ello conlleve correrán a su coste.

El Contratista deberá programar la obra, establecer a su riesgo y ventura la forma y fecha de ejecución de cada parte de ella, y el diseño de las conexiones, accesos provisionales, tipo de andamios y entibados de las zanjas, y los posibles desvíos provisionales del caminos si se precisase (adecuadamente señalizados para crear el mínimo perjuicio a sus usuarios). Salvo que el Ingeniero Director de las Obras, por iniciativa propia o a sugerencia del Contratista, establezca otra cosa, el orden de ejecución será el previsto en el Programa de Trabajo establecido al inicio de la obra.

El Contratista no podrá reclamar cantidad alguna por los gravámenes y obligaciones que le pueda suponer el mantenimiento en servicio de las infraestructuras cercanas, por la necesidad de desviar el tráfico del camino o de las conexiones provisionales para acceso a la obra, o por reparación de daños, obligados o involuntarios, generados sobre las instalaciones, o por el anegamiento generado en la obra por filtraciones o por la rotura o escapes de agua. El mantenimiento del servicio de las instalaciones de la DHCMA es una obligación prioritaria que está obligado a asumir el Contratista, utilizando todos los medios que tenga a su alcance para ello, entendiéndose a todos los efectos que el coste de todas las obras que ello conlleve, que no estén explícitamente reflejadas en el Presupuesto y que se precisen llevar a cabo, se hallan incluidas en el resto de las unidades que componen el Proyecto.

3.4. Programa de trabajo

En el programa de trabajo a presentar, en su caso, por el Contratista, se deberán incluir los siguientes datos:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.

- Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.

- Estimación en días del calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.

- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.

- Gráfico de las diversas actividades o trabajos.

- El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Órgano de Contratación, el cual podrá proponer al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la correspondiente aprobación para introducir cualquier variación en el mismo.

- Con independencia de lo anterior, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los oportunos programas parciales que desarrollen el anterior, en su caso.

De no existir dicho plan, igualmente el Contratista deberá desarrollar los necesarios planes parciales compatibles con el plazo de obra, con el fin de que sean aprobados o modificados por la Dirección de Obra.

3.5. Despeje y desbroce del terreno

La operación de despeje y desbroce se llevará a cabo en la superficie de las trazas de la conducciones, las cimentaciones, el emplazamiento de las sirenas (puestos de aviso a la población), en los caminos de acceso a rehabilitar y en las zonas de acopio de materiales, en las que exista suelo vegetal aprovechable, o en las que haya vegetación que impida o dificulte la realización de los replanteos, o en las que se precise limpiar el terreno antes de iniciar la obra. La tierra vegetal obtenida se acopiará como se indica en el art. 4.3 y los matorrales serán conservados para restauración vegetal, quemados, llevados a escombreras o destruidos como se ordene.

El espesor normal del desbroce para recuperación de tierra vegetal será de quince a treinta centímetros, aunque pudiera ser superior en determinadas zonas a juicio de la Dirección de Obra.

Las operaciones de despeje y desbroce se ejecutarán exclusivamente en las zonas designadas por el Ingeniero Director. Ningún árbol, ni matorral, situado fuera de las zonas afectadas directamente por las obras, será cortado sin autorización escrita y expresa, y todos aquellos que señale el Ingeniero Director deberán ser protegidos cuidadosamente durante la construcción.

Se prestará especial cuidado en no dañar el entorno donde se ubican las obras, circulando exclusivamente por los caminos autorizados y por los pasos que se fijen para cruce sobre los servicios existentes y acopiando el material o situando los

edificios de la obra (almacenes, oficinas, etc.) en lugares previamente autorizados por la Dirección de Obra.

Las tierras procedentes de las capas de desbroce se emplearán en el recubrimiento terminal de las zanjas en tierra y de otras áreas de la obra, para lo cual el Contratista los acopiará para dicha utilización. La conservación de estos acopios se hará siguiendo las instrucciones que dicte en su momento la Dirección de Obra.

3.6. Acceso a la obra

En la justificación de los precios establecidos en el presente Proyecto se ha supuesto que el acceso a la obra se realizará a través de las carreteras y los caminos de accesos a las diversas infraestructuras y los caminos próximos, los cuales tienen, en algunos casos, unos anchos de calzada limitados, algunos tramos con radios pronunciados en las curvas, y limitación de peso, lo cual impedirá el paso de maquinaria pesada y determinados medios de transporte. Por esta razón los medios auxiliares empleados en la obra, y los medios de transporte para llevar los materiales hasta pie de obra, han de ser acordes con la capacidad de los accesos a la misma.

El Contratista no podrá reclamar cantidad adicional alguna fundada en que los medios de transporte, la maquinaria, y en general los equipos auxiliares de obra que ha de utilizar difieren de los indicados en la justificación de precios o en cualquier otro documento del Proyecto (ante la inviabilidad de llegar con ellos hasta el área de trabajo, por no disponer de un acceso de obra adecuado). Tampoco podrá reclamar cantidad adicional alguna por haber tenido que reforzar alguna de las estructuras de paso de los caminos.

En todo caso el Contratista queda obligado a reponer a su costa todos los daños que pudiese generar sobre las estructuras de las carreteras y los caminos afectados, y el firme de éstos.

3.7. Excavaciones

3.7.1. Especificaciones generales

En general las excavaciones para explanaciones, zanjas y cimentaciones serán realizadas según la forma y profundidad que figura en los documentos que conforman el proyecto (principalmente, en los planos) o haya señalado en el replanteo el Director de las Obras. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos, debiendo obtenerse una superficie firme y limpia.

Cuando por las condiciones del terreno la Dirección de Obra crea conveniente variar la forma o profundidad de las cimentaciones, podrá hacerlo estando obligado el Adjudicatario a atenerse a lo que se le ordene en tal sentido.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación refinada.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización de la Dirección de Obra, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua, las rampas de acceso al fondo de la excavación, los agotamientos y las entibaciones necesarias.

Cualquier deterioro en las obras debido a los trabajos del Contratista, incluida la excavación no autorizada que sobrepasa los límites establecidos, será reparado a sus expensas.

Cuando así lo exija la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea causado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

Queda en libertad el Contratista para emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar la cimentación de las obras con tal de que esta pueda verificarse y se verifique en la forma prevista en este artículo y en los demás documentos del presente Proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado para la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se vea obligado a emplear los mismos medios que se han supuesto en el Proyecto. No obstante si los medios que se proponga emplear fuesen distintos, o no estuviesen previstos, siempre habrán de merecer la aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Todas las excavaciones que se hagan en tierras o en terreno poco consistente, y en particular las excavaciones en zanjas, trincheras y pozos, o bien se harán con taludes suficientemente tendidos a fin de evitar desprendimientos o bien se emplearán las entibaciones necesarias.

El Contratista, antes de comenzar los hormigonados que cubran las excavaciones realizadas, solicitará al Director de Obra la inspección y aprobación del fondo de la excavación.

3.7.2. Agotamientos

Las aguas procedentes de manantiales, filtraciones, escorrentías y caudales fluyentes, etc., que entorpezcan la ejecución de las obras, serán evacuadas en la forma y condiciones debidas hasta su desagüe por gravedad o bombeo al cauce.

En cualquier caso, los afloramientos de agua se pondrán siempre en conocimiento del Director de Obra antes de efectuar cualquier corrección o extinción de los mismos, con objeto de que aquél pueda valorar sus posibles efectos. Los agotamientos son de cuenta del Contratista y se consideran incluidos en el precio de la excavación.

3.7.3. Productos de las excavaciones

Los productos de las diversas excavaciones necesarias para la ejecución de las obras que, por no satisfacer las condiciones exigidas en este Pliego, no puedan ser utilizados en aquellas, así como los sobrantes y los detritus de las canteras, serán transportados a vertedero fuera del entorno de la obra o a las zonas que indique la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá adquirir a su cargo los terrenos destinados a vertederos y acondicionar estéticamente los mismos cada vez que se produzcan vertidos.

3.8. Demoliciones

Se demolerán todas las construcciones que obstaculicen las obras o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminadas las mismas. El proceso de demolición y extracción se hará con los medios y cuidados que permitan no dañar el resto de infraestructura no afectada.

La Dirección de Obra en todo caso señalará al Contratista las demoliciones a realizar, que no podrán comenzarse sin su autorización. A estos efectos el Contratista deberá presentar una propuesta sobre la forma en que acometerá la demolición, indicando el orden y los medios que va a emplear.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con lo que sobre el particular prescriba el Director de las Obras, quien designará también los elementos que deben quedar intactos y el destino de los materiales de derribo.

3.9. Terraplenes

Previamente al inicio de los terraplenes, ya sean nuevos o refuerzo de existentes, se procederá a la recuperación de la tierra vegetal de la montera, acopiando este material en una zona contigua (pero siempre fuera del recinto de actuación) para su

extendido al término del terraplenado o de los rellenos, en las operaciones de recubrimiento y revegetación de los paramentos externos de los movimientos de tierras.

Los terraplenes se construirán con los anchos de coronación y taludes que permitan el refinado posterior, según los perfiles que indique durante la ejecución la Dirección de Obra.

En la ejecución de los terraplenes se deberán cumplir las siguientes prescripciones de tipo general:

- La obra se construirá siempre por tongadas horizontales. La secuencia de construcción de cada nueva capa comenzará con la humectación de la superficie de la capa inferior. Complementariamente podrá requerirse el escarificado cuando, a juicio de la Dirección de Obra, la tongada se haya desecado en exceso o se haya producido arrastre de material o alguna otra circunstancia que lo aconseje. Después se procederá al extendido de la nueva capa, debiendo quedar la tongada con un espesor completamente uniforme y en disposición horizontal.

- La Dirección de Obra determinará en cada momento, basándose en los ensayos que para ello efectúe, el grado de humedad que deben tener las tierras para su debida compactación. El ajuste de la humedad óptima de compactación se realizará siempre en el frente de excavación, lugar en el cual el Contratista realizará las oportunas correcciones de humedad, de acuerdo con las órdenes dadas por la Dirección de Obra.

- Es necesario que el material después de compactado tenga una densidad seca igual o mayor que el cien por ciento (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

- Complementariamente a lo anteriormente especificado deberá cumplirse lo prescrito en el Artículo 330 del PG-3 y si se construyesen pedraplenes lo que indica el Artículo 331 de dicho Pliego.

Los ensayos a realizar serán fijados por el Ingeniero Director de las Obras de acuerdo con el art. 2.2 de este Pliego.

Los espacios que queden entre las paredes de las excavaciones y las fábricas, cuando éstas no deban apoyar sobre aquéllas, deberán rellenarse completamente,

bien con tierras debidamente consolidadas, bien con gravas y arcillas u otros materiales en la forma que ordene la Dirección de Obra.

3.10. Rellenos de zanjas

3.10.1. Preparación del lecho de la zanja

Una vez abierta la zanja se procederá a la compactación y perfilado de la base de ésta, que debe quedar plana y perfectamente alineada con la rasante de la tubería a instalar. En las zonas en las que las características geotécnicas del terreno no reúnan las condiciones resistentes adecuadas para servir de soporte de las tuberías o elementos prefabricados, se profundizará y saneará el fondo de la excavación colocando gravilla, zahorra o un pedraplén, en la cuantía precisa para asegurar una capacidad portante suficiente para evitar el asentamiento de las tuberías. La compactación del lecho de la zanja se hará al 95% del Proctor Modificado.

Se prestará especial atención a los puntos en los que se observe un cambio brusco en la calidad geotécnica del terreno del cimiento, en donde este tratamiento de corrección debe ser más profundo, para evitar el asentamiento diferencial de un tubo respecto a los adyacentes.

3.10.2. Cama de asiento

Comprobada la compactación y la rasante del lecho de la zanja, se procederá al vertido y extendido de la cama sobre la que se asentará la tubería. La cama estará compuesta por gravilla con espesor mínimo de 10 cm, según especificación del art. 2.3.1.

La superficie de la cama debe quedar perfectamente plana, nivelada y alineada con la rasante de las tuberías o elementos prefabricados.

3.10.3. Relleno seleccionado

El material seleccionado se utilizará para los rellenos de la excavación de las cimentaciones de los puestos de sirenas y otras estructuras de hormigón armado (arquetas, etc.) y se realizará en tongadas de 0,30 m de altura al 95 % Proctor Modificado.

Una vez colocada la tubería, con sus anclajes y piezas especiales, se procederá a efectuar el relleno por material seleccionado de las características especificadas en el art. 2.3.2, compactado en tongadas de 0,30 m de altura al 95% Proctor Modificado, excepto en aquellas zonas de protección (codos, piezas especiales, cruces de caminos y arroyos, etc.) indicadas en los planos y/o por la Dirección de Obra. La

disposición de tongadas a ambos lados de la zanja se hará manteniendo siempre el nivel, de manera que no se ejerzan empujes laterales a los tubos.

El relleno seleccionado debe rebasar la generatriz superior de la tubería en 0,30 m, quedando la superficie terminal bien enrasada.

3.10.4. Relleno ordinario

Rebasada en 0,30 m la generatriz superior de la tubería en las zonas que no sean camino, se continuará el relleno del resto de la zanja con los materiales especificados en el art. 2.3.3, compactados al 95% Proctor Modificado.

La superficie terminal de este relleno se dejará preparada para extender sobre ella la tierra vegetal prevista para restauración final del entorno de la obra.

3.11. Puesta en obra del hormigón

3.11.1. Limpieza y saneo de las excavaciones antes del hormigonado

No se procederá a hormigonar ninguna cimentación, ni tampoco ninguna otra parte de las estructuras del Proyecto, sin que lo autorice expresamente la Dirección de Obra.

Como norma general, inmediatamente antes del hormigonado se limpiará cuidadosamente la superficie del cimiento hasta que quede libre de tierra o elementos sueltos. La superficie, una vez limpia, se rociará con agua de manera que quede húmeda, pero sin charcos. En el caso de cimentaciones de estructuras armadas, sobre tierra o material degradable, se dispondrá siempre en el contacto una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

3.11.2. Puesta en obra del hormigón

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), y especialmente las siguientes:

- Las instalaciones de puesta en obra del hormigón habrán de ser sometidas a aprobación de la Dirección de Obra.

- Es esencial que los medios de transporte del hormigón no produzcan disgregaciones en el mismo.

- Se reducirá al mínimo posible el número de vertidos de una misma masa, así como la altura de caída de cada vertido (incluso a través de trompas de elefante), la cual nunca deberá exceder de 1,00 m.

- En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

- No se permitirá la interrupción del hormigonado de un elemento por comidas, cambio de relevo o cualquier otro acto voluntario.

- No se colocarán en obra capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permite una vibración completa de la masa.

- Cuando se hormigone sobre una superficie de hormigón, ya fraguado, el contacto se tratará como una junta de hormigonado, disponiendo una capa de mortero de retoma de 3 a 5 cm de espesor.

- En caso necesario, para la unión de hormigones existentes con nuevos se utilizarán conectores (barra corrugada ∅ 16 mm y longitud total 1200 mm, anclada 600 mm con resina) y se aplicará adhesivo a base de resina epoxi bicomponente, previa limpieza de la superficie del paramento donde se aplicará.

3.11.3. Vibrado

El hormigón será compactado por vibración, de manera que sea expulsado el aire y se asegure el relleno de los huecos haciendo que el mortero refluya ligeramente a la superficie. Los tipos de vibradores, su frecuencia y su potencia, deberán ser sometidos por el Contratista a la aprobación del Director de Obra.

Se cuidará que al vibrar cada subtongada las puntas de los vibradores penetren ligeramente en la anterior, a fin de que quede bien asegurada la compacidad del hormigón.

3.11.4. Conservación y curado

Durante el primer período de endurecimiento se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración.

Las superficies se mantendrán permanentemente húmedas, durante diez (10) días como mínimo, que se elevarán a veinte (20) en tiempo seco y con temperaturas máximas diarias de 30° C.

Se utilizarán pulverizadores o aspersores de riego continuo y no se emplearán tuberías de materiales oxidables que puedan originar manchas en los paramentos vistos. Los dispositivos de curado con riegos deberán ser sustituidos, si la Dirección

de Obra lo estima conveniente, por los de impregnación de la superficie con un líquido de curado.

3.11.5. Control de hormigonado

No se iniciará el hormigonado en ninguna zona sin la aprobación previa de la Dirección de Obra. Esta comprobará la terminación de los encofrados, el estado de las superficies de apoyo, la correcta colocación de las armaduras, así como cualquier otro punto que considere conveniente.

En todas las zonas en que se esté hormigonando, el Contratista (a fin de que pueda estar presente un representante de la Dirección de Obra) avisará previamente con la anticipación necesaria.

La consistencia del hormigón fresco se determinará por medida del asiento mediante el cono de Abrams (norma UNE 7103), al menos en una muestra de cada diez (10) masas y cada vez que varíe la dosificación o se sospechen cambios en la consistencia del hormigón.

Si el asiento medio con el cono de Abrams excede en más de un centímetro sobre los límites establecidos para el tipo de hormigón de que se trate, se corregirá la dosificación del agua y de los áridos, previa determinación de la humedad libre de los áridos y teniendo en cuenta las condiciones climatológicas.

Cuando en una parte de la obra sometida a control la resistencia característica estimada f_{est} sea menor que la resistencia característica se procederá como sigue:

a) Si fest >= 0,9 fck la obra se aceptará

b) si fest < 0,9 fck se procederá a realizar los ensayos previstos por la EHE-08, a juicio del Director de obra, y según decisión de éste, se aceptará o demolerá.

En caso de aceptarse el hormigón quedará depreciado según la fórmula:

$$C_d = 12.500\ (1-f_{est}/f_{ck})^3$$

donde:

C_d = coeficiente de depreciación

f_{est} = resistencia estimada

f_{ck} = resistencia característica exigida

La devaluación que resulta:

f_{est}/f_{ck}	C_d (%)
0,85	42,18 %
0,84	51,20 %
0,83	61,40 %
0,82	85,73 %
0,81	72,90 %
0,80	100,00 %

Cuando la resistencia característica estimada en un ensayo f_{est}. sea menor del ochenta por ciento (80%) de la resistencia característica mínima exigida f_{ck}, el Contratista demolerá a su costa todo el hormigón representado por el ensayo en cuestión, sin que por ello tenga derecho a exigir indemnización alguna y tampoco a que sea prorrogado el plazo de ejecución de las obras.

3.11.6. Pruebas y testigos de control

El Director de Obra podrá hacer en todo momento las comprobaciones de calidad (sondeos, extracción de testigos, etc.) que considere oportunos. Los costos de las mismas cuando la zona encontrada sea defectuosa, incluyendo todos los gastos de comprobación y los originados por la regeneración a que hubiera lugar, serán de cuenta del Contratista. Caso contrario, se tendrá en cuenta la limitación del 1%, que, de ser sobrepasada, dará lugar al abono correspondiente.

3.11.7. Ensayos

Los ensayos de control se realizarán sobre lotes de seis (6) probetas cada uno, fabricándose con hormigón tomado directamente de las amasadas de cada elemento que se hormigone de una sola vez. La rotura de las probetas se realizará con dos probetas a siete (7) días, tres a veintiocho (28) días con objeto de determinar la resistencia característica real del hormigón de la obra, y una a noventa (90) días.

Las dimensiones de las probetas, forma de curado y almacenamiento de las mismas, proceso de rotura, etc. se ajustará a lo indicado a tal efecto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Si los resultados de los ensayos de las probetas no fueran satisfactorios, se obtendrán muestras del propio elemento defectuoso siempre que, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, ello no perjudique la resistencia del elemento en cuestión, procediéndose a la rotura de los testigos así obtenidos.

Previa autorización del Director de la Obra, podrá sustituirse la obtención de testigos aludida anteriormente por la realización de ensayos no destructivos. En el caso de que las resistencias del hormigón así deducidas no alcancen los valores prescritos en el proyecto para cada elemento de obra, el Contratista estará obligado a la demolición y reconstrucción, a su costa, de los elementos de obra defectuosos, así como de aquellos otros que se vean afectados por dicha demolición a juicio del Director de Obra.

3.12. Armaduras

En su colocación, disposición de uniones, solapes, doblado y atado, además de las indicaciones de los planos correspondientes, se seguirán las normas de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Las armaduras, una vez terminado el hormigonado, deberán quedar tal y como se indican en los planos, para lo cual, además de su replanteo exacto, deben estar perfectamente sujetas para que por efecto del vibrado, peso del hormigón, golpes, etc., no se modifique su posición. Los recubrimientos mínimos reflejados en los planos, o especificados en la EHE-08, deberán mantenerse dentro de las tolerancias admitidas. Serán dobladas sobre plantillas y nunca en caliente.

Las armaduras estarán limpias y sin productos adheridos, antes de comenzar el hormigonado de la estructura correspondiente.

En general, las desviaciones toleradas en la posición de las armaduras no pasarán de 10 mm, quedando disminuida esa tolerancia a 5 mm en la dirección del recubrimiento mínimo. Para obtener esos resultados se utilizarán empalmes metálicos y cuñas de hormigón o acero, permitiendo únicamente cuñas de hormigón en contacto con los encofrados.

3.13. Andamios

Los posibles andamios necesarios para establecer las plataformas de trabajo deberán ser capaces de resistir, con los coeficientes de seguridad adecuados, el peso propio, la sobrecarga de uso, y las acciones del viento y del sismo. Al mismo tiempo habrán de disponer de unas excelentes condiciones de seguridad para los operarios que trabajen en ellos, y cumplirán todos los requisitos que a estos efectos indique el Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.

3.14. Encofrados

3.14.1. Generalidades y zonas de aplicación

Los encofrados deberán reunir las condiciones que prescribe el artículo 68 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Podrán ser de madera, metálicos, vinílicos o de cualquier otro material que reúna análogas condiciones de eficacia. Deben ser fuertes y sujetarse rígidamente y con precisión a la alineación prescrita.

Se autorizará su empleo siempre que posean la resistencia y rigidez necesaria para que, con la marcha prevista del hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por la vibración, no se deformen ostensiblemente, ni se originen esfuerzos anormales en el hormigón durante su período de endurecimiento.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado con el fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

De un modo general y mientras no se especifique otra cosa, se exigirán a los encofrados las normas de acabado siguiente:

- Acabado F-2 en:

  Paramentos vistos interiores y exteriores

  Juntas de construcción

- Acabado F-4 en:

  Paramentos planos o curvos en contacto con el agua en movimiento.

3.14.2. Definición de las calidades

Si bien se sigue la denominación dada por el Bureau of Reclamation en su "Concrete Manual", en este Pliego se considerarán definidas las calidades F-2 y F-4 como se indica a continuación, a todos los efectos contractuales e independientemente de las

dadas en el Manual citado. Las tolerancias admitidas para cada tipo de acabado se indican en la Tabla 1.

Tabla 1		
Tipo de irregularidades	Tipo de acabado (1)	
	F-2	F-4
Suaves	6 mm	4 mm (2)
Bruscas	3 mm	2 mm (3)
		0 mm (4)

(1) - Tolerancias en mm medidos con patrón de 1,50 m de longitud.

(2) - Tolerancias en irregularidades o salientes que no hayan de estar en contacto con el agua o que sean paralelos a la corriente.

(3) - Tolerancias en irregularidades o salientes no paralelos a la corriente y a favor de ésta.

(4) - Tolerancias en irregularidades o salientes no paralelos a la corriente y en contra de ésta.

3.14.3. Repasos de superficies

Cuando los valores de la Tabla 1 sean sobrepasados, las irregularidades bruscas y suaves se rebajarán a los límites exigidos mediante tratamiento con muela de esmeril. Este tratamiento será por cuenta del Contratista.

El tratamiento de supresión de los escalones o de irregularidades bruscas deberá hacerse convirtiendo estas irregularidades bruscas en irregularidades graduales mediante un ataluzado del escalón con piedra de esmeril.

3.14.4. Caso de superficies no encofradas

Las prescripciones de terminado de superficie con las tolerancias sobre irregularidades bruscas y graduales valen igualmente para los casos en que las superficies no sean encofradas.

En el caso de superficies no encofradas, designadas con acabado F-4, el terminado se realizará en varias etapas:

- La primera etapa será el igualado de la superficie con regla o maestra.

- La segunda etapa será el tratado de la superficie con llana de madera. Este tratamiento debe empezarse tan pronto como la superficie reglada ha endurecido suficientemente y debe ser el mínimo necesario para producir una superficie libre de señales de regla y uniforme en textura, y debe continuar hasta traer a la superficie una pequeña cantidad de mortero sin exceso de agua, de manera que permita un efectivo tratamiento con llana metálica, que corresponde a la 3ª etapa.

- La tercera etapa comenzará cuando la superficie ya tratada con llana de madera haya endurecido lo suficiente para impedir que un exceso de material fino sea traído a la superficie durante su realización, y deberá realizarse con presión firme para alisar la textura arenosa de la superficie tratada con llana de madera y producir una superficie dura y uniforme, libre de efectos y señales de llana.

3.15. Morteros

Para cada obra o parte de obra, el Ingeniero Director definirá el peso y clase de conglomerante que tendrá la mezcla por metro cúbico de mortero.

El amasado de mortero se realizará por medios mecánicos, excepto cuando el Ingeniero Director acepte la ejecución a mano. En el caso de que se ejecute a mano, el conglomerante se mezclará en seco con la arena sobre una plancha horizontal.

En cualquier caso el mortero de las retomas (para el tratamiento de las juntas entre hormigones de distinta edad) se ejecutará siempre mecánicamente.

Los morteros se colocarán en obra antes del comienzo del fraguado y antes de media hora a partir del momento de amasado. Se prohíbe totalmente el uso de morteros rebatidos.

3.16. Perforación e inyección de taladros

3.16.1. Definición

Los taladros se perforarán a rotación con extracción continua de testigos. El plan de los trabajos deberá ser previamente aprobado por el Director de Obra.

La disposición, formas, espaciamientos, orden, y características, serán los previstos en los planos con las normas y criterios complementarios que indique el Director de Obra.

Inicialmente, está previsto, si es posible, que de forma previa a la ejecución de los trabajos de perforación e inyección de taladros se reduzca la carga hidrostática producida por el embalse en un 50%, para ello se habría que bajar el nivel de agua un 30%, aproximadamente.

Los taladros para impermeabilización del cimiento de la presa y, si fuera necesario, reperforación de algún dren, se perforarán en el número y profundidad previsto en los planos, y se seguirá el orden de apertura y de inyección señalado en los mismos o bien aquel que determine en su momento el Director de Obra. En cualquier caso, es preceptivo que los taladros de impermeabilización se ejecuten en dos fases alternativas, para evitar comunicaciones entre ellos durante la etapa de inyección. Una vez ejecutados los taladros y previamente a su inyección se procederá a realizar el lavado de los mismos.

El número de taladros, así como las longitudes de perforación previstas, podrán ser variados por el Ingeniero Director de las Obras si las condiciones locales lo exigieran o justificaran, sobre todo en lo que respecta a la segunda fase de consolidación (una vez analizados los resultados de la inyección de la primera).

3.16.2. Ejecución de las inyecciones y lavado de drenes

Antes de efectuar la inyección se estudiará, por parte del Contratista, la mezcla más idónea atendiendo a las características del terreno, así como los componentes y aditivos que se empleen y a los resultados de las pruebas de admisión de agua realizadas. En principio se utilizará una mezcla 1/1 (1 de agua y 1 de cemento), espesándola en caso de admisiones excesivamente altas o cuando se produzca comunicación entre taladros.

En la presa, los taladros de inyección para la pantalla de impermeabilización, medida en boca de taladro, no superará la presión marcada inicialmente como máxima, a no ser que la Dirección de Obra a la vista de resultados de las inyecciones ya realizadas considere conveniente variar esta limitación.

En todo momento se cuidará la inyección, vigilando las presiones con el fin de no dañar el cimiento con un exceso de presión que no sea capaz de resistir.

Si durante la ejecución de las inyecciones se detectaran zonas con altas admisiones de lechada, en el entorno de dichas zonas se aumentará la densidad de taladros e inyecciones hasta alcanzar admisiones razonables a juicio de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá llevar un control riguroso y permanente del estado de la perforación e inyección de los taladros, anotando expresamente las profundidades de

los taladros perforados, el volumen neto de mezcla inyectada en cada taladro, las presiones de inyección y las fases de inyección realizadas. Para ello se deberán confeccionar gráficos donde se anoten de forma inequívoca y sencilla, mediante un adecuado sistema de signos convencionales, los datos antes citados y otros que se consideren necesarios para que el personal responsable por parte del Contratista y la Dirección de Obra pueda conocer el estado del proceso del tratamiento en todo momento, sin cometer errores.

Inmediatamente después de ejecutada cada inyección de taladros se realizará el lavado y saneo de los drenes próximos indicados previamente por la Dirección de Obra, así como de aquellos que se sospeche puedan haberse rellenado con lechada, aunque fuera parcialmente, con la finalidad de mantener dichos drenes totalmente operativos.

El Contratista deberá elaborar un parte del estado de los trabajos en cada cambio de turno que deberá entregar el capataz o jefe de tajo al que lo sustituye, dando copia del mismo al Director de Obra si éste lo solicitase.

El Contratista deberá tener en todo momento el control total de todas las operaciones de perforación e inyección y será enteramente responsable de cualquier daño que pudiera sobrevenir a causa de errores en la perforación o en la inyección.

Todas las máquinas y medios auxiliares que hayan de utilizarse en los trabajos de inyección cumplirán los requisitos que establezca la normativa oficial vigente en lo referente al tipo, características, proyecto, fabricación y utilización. El fabricante de las máquinas y medios auxiliares deberá aportar, a petición del Director de Obra, los certificados que garanticen el cumplimiento de la normativa antes citada, extendidos por la Autoridad Competente en la materia.

Los equipos de inyección serán propuestos por el Contratista para su aprobación por el Director de Obra. La propuesta del Contratista tendrá en cuenta la finalidad y localización de las inyecciones, las características del terreno a tratar, los parámetros que intervienen en el proceso de inyección, tales como los tipos de mezclas, presiones, caudales máximos y mínimos con los que se prevé inyectar. Los equipos tendrán la capacidad de producción horaria suficiente para poder cumplir con holgura el Programa de Trabajos.

Si en el transcurso de los trabajos, las circunstancias reales del terreno que se inyecta hicieran aconsejable el cambio del tipo o características del equipo de inyección, el Contratista estará obligado, por su cuenta, a sustituir dicho equipo por otro que sea adecuado para estas circunstancias.

El Director de Obra definirá el modo de realizar la vigilancia y observación por auscultación de los posibles movimientos y deformaciones que las inyecciones puedan inducir en el terreno y en las obras o instalaciones próximas. Para este fin se dispondrán sistemas de observación topográfica o de auscultación en superficie o en el interior.

Con independencia de lo indicado en el párrafo anterior, el Contratista estará obligado a mantener una vigilancia mediante la observación visual y con medios que no requieran instrumentos o equipos de auscultación específicos, sino solamente los de la topografía usual en obras y mediante la colocación de testigos en juntas de obras de fábrica u otros medios similares.

3.16.3. Equipo de inyección

El Contratista deberá disponer del equipo completo, con las tuberías y accesorios, con las características y capacidades requeridas para realizar todas las inyecciones a presión con flujos continuos a presiones constantes hasta las presiones máximas especificadas. El equipo deberá ser mantenido en condiciones óptimas de operación. Con treinta días de anticipación al embarque de los equipos para su transporte a la obra, el Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras las características y especificaciones de los equipos que tienen previsto utilizar. Además, con treinta días de anticipación a la iniciación de las inyecciones, el Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director de la Obra, el plan completo de trabajo, con los esquemas de las instalaciones, la distribución y especificación de los equipos y demás informaciones pertinentes.

El equipo mínimo requerido para cada unidad de inyección de lechada deberá ser como se especifica a continuación:

1) Una bomba, con los repuestos necesarios para evitar paradas de larga duración diseñada específicamente para trabajos de inyección, la cual deberá ser capaz de operar a una presión de descarga máxima de 20 kg/cm^2, y de bombear la mezcla de inyección y relleno, cuando se requiera. La capacidad no deberá ser menor de 50 litros por minuto cuando esté operando dentro de un rango de presiones entre 0,5 kg/cm^2 y 10 kg/cm^2; deberá ser capaz de mantener una presión de descarga razonablemente uniforme y sin fluctuaciones mayores del 5%. Las cámaras de compensación y los amortiguadores de fluctuación en la línea serán aprobados después de haber demostrado su efectividad. Deberá suministrarse un sistema de lavado rápido con agua limpia, con el fin de remover la lechada que parcialmente haya fraguado, y también para ser usado durante períodos continuos de bombeo para prevenir la obstrucción prematura. Deberá suministrarse una válvula de

derivación para impedir que el agua de limpieza modifique o diluya la mezcla de inyección.

2) Una mezcladora de alta velocidad, capaz de preparar lechadas coloidales, la cual deberá ser probada en el campo antes de ser aceptada por el Ingeniero Director de la obra. Entre la mezcladora y la bomba deberán incluirse para su uso continuo, mallas de limpieza vibratoria o rotatoria; éstas no deberán tener aberturas mayores de 1 mm^2. En las perforaciones donde se utilice el método de inyecciones en circuito, se requerirá una segunda malla vibratoria o rotatoria entre la línea de descarga y el tanque de almacenamiento, con el propósito de remover la arena y fragmentos de roca transportados durante la operación de inyección.

3) Un depósito agitado mecánicamente, o tanque de almacenamiento dotado de agitador, provisto de instrumentos para la medición del consumo de lechada, éstos serán de diseño aprobado y calibrados para la capacidad específica del tanque. El propósito de este aparato es determinar la variación en el consumo de la lechada y puede ser de tipo mecánico o de flotación. Deberá suministrarse con el depósito, una malla vibratoria o rotatoria.

4) Un tanque o su equivalente, según sea necesario, para el suministro auxiliar de agua, el cual se usará en las pruebas de presión, lavado y operaciones de lavado a presión.

5) Un medidor de agua adecuadamente graduado, con apreciación de décimas de litro y equipo de válvulas de apertura rápida y de capacidad acorde con la de la planta de mezclado de la lechada.

6) Todas las válvulas, manómetros de presión con sus respectivos diafragmas, mangueras de presión de 38 mm de diámetro internos, líneas de abastecimiento, obturadores, malla vibratoria y pequeñas herramientas necesarias para proporcionar un suministro continuo de lechada y un control exacto de la presión que deberá ser diseñada para la presión máxima permitida. El alcance máximo de registro de cualquier manómetro usado para lavado, pruebas a presión y operaciones de inyección será tal, que la porción sin usar, es decir la presión que registra presiones por encima de la mínima presión de diseño, no excederá del 15% de la presión aplicada. Todos los indicadores de presión deberán ser bien mantenidos y con rango de presión de 2%, entre la presión real y la indicada. Los manómetros serán verificados, a petición del Ingeniero Director de la Obra, por comprobación directa con un manómetro calibrado.

7) Obturadores expansibles necesarios para aislar los tramos de los taladros que se esté inyectando o en los cuales estén realizando ensayos de agua a presión. El diseño de estos obturadores debe ser tal que éstos se puedan expandir para sellar los taladros en las localizaciones requeridas, y sean capaces de mantener sin fugas, presiones de agua iguales a las presiones máximas de inyección durante un período de 10 minutos. Además deberá permitir su colocación aislada, o en pares para aislar tramos especiales con espaciamientos ajustables entre 1,5 y 5,0 m.

El Contratista deberá disponer de todas las tuberías, mangueras y accesorios requeridos para las inyecciones, concordantes con la capacidad de equipo antes especificado.

3.17. Piezas de hormigón armado o pretensado prefabricadas en taller

3.17.1. Proceso de fabricación

3.17.1.1. Dirección Técnica

En los talleres donde construyan los elementos resistentes de hormigón armado o pretensado deberá existir, con carácter de permanencia y plena autoridad, un técnico especializado con título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, personalmente responsable del exacto cumplimiento, durante todo el proceso de fabricación, tanto de las disposiciones contenidas en estas especificaciones como de las prescripciones adicionales que la Dirección de Obra estime necesarias para la correcta ejecución de los elementos.

3.17.1.2. Colocación de armaduras activas

Se recomienda que todas las armaduras de acero especial colocadas en una misma línea de moldes sean de la misma procedencia, tipo, grado y diámetro. Esta recomendación adquiere carácter de obligatoriedad en el caso de tesado simultáneo de las armaduras.

Las armaduras se colocarán limpias de grasa, óxido no adherido, o de cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su adherencia con el hormigón, debiendo rechazarse todas aquellas en las que se aprecien síntomas de corrosión.

En particular se prohíbe el uso de alambres que presenten jaboncillo de trefilación en su superficie, a menos que se utilice un método eficaz de limpieza antes de su colocación.

No se colocarán armaduras en cuya superficie aparezcan defectos de trefilado, tales como rayas longitudinales o grietas transversales.

Serán de aplicación las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Las armaduras pasivas, sin pretensar, se colocarán dejando, en las zonas a rellenar "in situ", la armadura saliente necesaria para el solapado por soldadura (que habrá de realizarse "in situ" al disponer la correspondiente armadura).

3.17.2. Tesado de las armaduras

Para alcanzar esta tensión se someterán los alambres o cables a un esfuerzo gradualmente creciente de tracción, sin sacudidas ni tirones bruscos.

Con el fin de comprobar la calidad de las armaduras y disminuir las pérdidas de tensión por relajación y eventuales rozamientos del acero, se autoriza a someter al principio los alambres o cables transitoriamente, a una tensión de prueba comprendida entre el 110% y el 115% de la tensión de tesado definitivo.

Una vez efectuada esta primera maniobra, se reducirá el esfuerzo, fijándose los alambres en el clavijero cuando se recupere la tensión prescrita.

Salvo justificación especial, la tensión de tesado no será superior al 90% del límite elástico convencional definido en el punto correspondiente a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

3.17.3. Hormigonado

La dosificación de los distintos materiales que componen el hormigón se hará en peso, admitiéndose solamente para el agua y los aditivos, procedimientos automáticos en volumen, siempre que se cumplan las condiciones prescritas en el apartado correspondiente a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Antes de iniciar el amasado con una nueva partida de conglomerante, y al finalizar la jornada, deberá limpiarse perfectamente la mezcladora.

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que la temperatura de los moldes, por soleamiento y otras causas, sea excesiva en el momento de proceder a su llenado.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de helada, con objeto de favorecer el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón, podrá recurrirse al calentamiento del agua y/o de los áridos.

No se permitirá la colocación de masas frescas que acusen un principio de fraguado o disgregación de sus componentes.

Se recomienda, para facilitar el desmoldeo, pintar los moldes con barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en el agua, o grasa diluida, evitando el uso del gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

3.17.4. Vibrado

La consolidación del hormigón se hará utilizando vibradores. Entre ellos se consideran incluidas las mesas vibratorias y las baterías con vibración de todo el conjunto.

Cuando se utilicen vibradores internos deberán aplicarse introduciéndolos verticalmente en la masa, con movimiento lento, a una velocidad del orden de 8 cm/s y sin que la aguja sufra movimientos horizontales de translación. En ningún caso deberán vibrarse espesores de hormigón superiores a la longitud de la aguja.

Cuando se emplean vibradores de superficie (bandeja o patín), éstos se aplicarán también con movimiento lento hasta conseguir, en toda la superficie, una humectación brillante.

En todo caso, la duración e intensidad del vibrado será la suficiente para que, con su efecto, se consiga una humectación brillante de la superficie.

Con el fin de evitar la separación de los componentes del hormigón, o disgregación de la masa, la operación de vibrado no deberá prolongarse excesivamente.

3.17.5. Curado

Se recomienda que, a partir de las primeras horas después del hormigonado, se recubra la capa superior de las piezas con arpilleras humedecidas que no sean de esparto; pasadas 24 horas se procederá a regar las piezas para impedir la evaporación.

Puede comenzarse este proceso a las dos horas de vibrada la masa, elevándose la temperatura a partir de este momento, de forma gradual hasta alcanzar la temperatura límite. Esta temperatura límite podrá mantenerse constante durante cierto tiempo,

finalizado el cual se hará descender la temperatura de forma continua, hasta llegar a la temperatura ambiente.

La presión del vapor será lo más uniforme posible en todos los puntos, y los orificios para la salida de los chorros de vapor estarán suficientemente próximos unos a otros, con el fin de conseguir una temperatura constante a lo largo de la pieza. Es imprescindible que la atmósfera del recinto curado se mantenga, en todo momento, saturada de humedad.

Se aconseja el curado por calor, si las temperaturas alcanzadas son aceptables y las piezas se mantienen recubiertas y en ambiente húmedo, con el fin de impedir la desecación de las mismas. Los procesos más indicados son a base de agua o aceite caliente.

3.17.6. Transporte y montaje

Los elementos prefabricados se sujetarán, durante la fabricación, apilados, transporte y montaje, solamente de los aparatos de sujeción que estén señalados en los planos.

El transporte, el apilado en obra y el montaje se deben efectuar con equipos y métodos aceptables y por personal cualificado con experiencia en estos trabajos.

En el caso de que sea preciso acopiar elementos en obra, el Contratista general deberá proporcionar los elementos accesorios necesarios para el perfecto apilado de las piezas, siendo obligación del fabricante definir la forma en que ha de realizarse.

Para el montaje de las vigas prefabricadas se seguirán las siguientes instrucciones:

- Las vigas deben elevarse de las anillas de suspensión que llevan en los extremos. Los elementos que están en contacto con las anillas deben garantizar que éstas mantienen un radio interior mínimo de 40 mm. En las vigas que llevan doble juego de anillas, se deberá utilizar el dispositivo necesario para garantizar un tiro uniforme de todas las anillas. La dirección de tiro que efectúa el cable en la suspensión debe formar ángulo mayor de 60º con la horizontal, o incluso totalmente vertical como en el caso de viga artesa y viga cajón.

- Si las vigas no se colocan directamente desde el camión en su emplazamiento definitivo deberán dejarse en una zona suficientemente firme para soportar su peso y apoyadas sobre riostras de madera a 0,25 m de cada extremo, sin ningún punto de apoyo intermedio, salvo indicación contraria.

- Al descender la viga colgada de la grúa para su apoyo, debe hacerse una maniobra muy lenta en las proximidades de apoyo para evitar el impacto.

- Las vigas deben arriostrarse provisionalmente a elementos fijos y entre sí, una vez apoyadas, para evitar su vuelco lateral.

- Las vigas se apoyarán sobre las placas de neopreno previamente niveladas y replanteadas de tal forma que mantengan la distancia al extremo de la viga, indicada en los planos.

3.18. Adecuación del firme del camino de servicio de la presa

La ejecución de esta unidad de obra se realizará de acuerdo con la normativa vigente de carreteras (PG-3 y modificaciones al mismo).

3.18.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno consistirá inicialmente en la preparación del terreno en aquellos tramos que sea necesario, para ello se realizarán, si son necesarios, los trabajos de despeje, desbroce y excavación del terreno.

Seguidamente, se realizará en todo los tramos el ensanche, rasanteado y recarga de la explanada, que comenzará con la escarificación, que consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

La escarificación se llevará a cabo en toda la superficie de los caminos a reparar salvo indicación en contra de la Dirección de Obra, con una profundidad mínima de 20 cm.

Los equipos de maquinaria para la escarificación deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por el Director de las Obras.

Las piedras que afloren a consecuencia de la escarificación serán retiradas de forma manual o ayudándose de dúmperes El peón dejará dichas piedras al borde del camino, aguas abajo del mismo. Este despedregado no será de abono y su coste se considera incluido en el de la escarificación.

Las tierras removidas no aprovechables para firmes por exceso de plasticidad se reutilizarán en la propia obra en rellenos y reperfilado de taludes.

La adición de zahorras se realizará transportándolas mediante camión o retrocargo hasta los tramos donde haya que aportarse, se descargará y se extenderá con motoniveladora o minicargadora.

El riego de la superficie se hará con la cantidad de agua que ordene la Dirección de Obra.

Se deberá suspender el trabajo de compactación siempre que, a juicio de la Dirección de Obra, no pueda efectuarse en buenas condiciones a causa de la lluvia o de otras condiciones adversas, heladas, etc.

En cualquier caso, la Dirección de Obra determinará los momentos o períodos en que, por impedimentos climatológicos, no se puedan efectuar los trabajos definidos en este artículo.

Dichos trabajos se interrumpirán siempre que la temperatura ambiente descienda por debajo de cero grados centígrados (0º).

Siempre que por causa de lluvias hayan de suspenderse los trabajos, se dejará la superficie con pendiente con objeto de facilitar la rápida evacuación del agua.

Si a pesar de las precauciones indicadas quedase una zona afectada por lluvias prolongadas, de tal modo que hubiese perdido el debido grado de compacidad, deberá ser escarificada completamente y vuelta a compactar cuando el material tenga las condiciones adecuadas, o deberá retirarse el material afectado.

La compactación se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y solapándose en cada recorrido en ancho no superior a un tercio (1/3) del elemento compactador. El acabado se efectuará utilizando rodillos estáticos y se alcanzará una densidad mínima del 100% del ensayo Proctor Normal.

Al final de las labores de perfilado y compactación del camino de acceso por la margen derecha, la superficie del terreno quedará perfectamente preparada para ejecutar el terraplén de tierras o la base de material granular correspondiente.

3.18.2. Bases de zahorra

Consiste en la extensión y compactación de una capa de áridos en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

La base de zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene una densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en las presentes especificaciones.

Si en dicha superficie existiesen irregularidades que excedieran de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que prescriba en la unidad de obra correspondiente de estas especificaciones, de manera que se cumplan las tolerancias establecidas. Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, no inferior a diez centímetros (10 cm) y lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada, se procederá, si fuera preciso, a su humectación o desecación. 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 a juicio de la Dirección de Obra. En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la base de zahorra artificial, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado de compactación.

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 para la compactación de la obra de zahorra artificial, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la base de zahorra artificial.

El apisonado se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y solapándose en cada recorrido en ancho no superior a un tercio (1/3) del elemento compactador. El acabado se efectuará utilizando rodillos estáticos.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría y, si esta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos, hasta que se cumpla la exigida.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la base se componga de materiales de distintas características o procedencias, se extenderá cada uno de ellos en una capa de extensión uniforme, de

forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal, que al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras, rotatorias u otra maquinaria aprobada por la Dirección de Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni inferior de ella en más de la mitad (1/2) del espesor de tongada utilizada, o de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la base de zahorra artificial.

La superficie acabada 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 normal al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con lo que se señala en estas especificaciones.

La base de zahorra 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 límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas 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 presentes especificaciones.

3.18.3. Riego de imprimación

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso, comprendiendo las operaciones de preparación de la superficie existente mediante limpieza y barrido mecánico de la capa granular y aplicación de ligante bituminoso.

El ligante hidrocarbonado a emplear, deberá ser la emulsión bituminosa denominada ECI, emulsión catiónica de imprimación.

En general, la dotación de ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa granular en veinticuatro horas (24 h), no será inferior en ningún caso a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m²), ni superior a un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/m²).

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante, la superficie a imprimar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales y luego se regará ligeramente con agua la superficie de la capa a tratar de tal forma que se humedezca dicha superficie sin que se formen charcos.

El riego de imprimación se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sea superior a diez grados centígrados (10º C), no obstante, si la temperatura tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse el límite inferior en cinco grados centígrados (5º C).

Debe prohibirse la acción de tráfico sobre la capa tratada mientras no se haya absorbido todo el ligante y como mínimo durante las veinticuatro horas (24 h) siguientes a la aplicación del riego. Cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o se observe que en alguna zona está sin absorber el ligante veinticuatro horas después de extendido, se procederá a la extensión de árido de cobertura.

3.18.4. Doble tratamiento superficial

El riego superficial consiste en la aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie, seguida de la extensión y apisonado de una capa de árido. La aplicación consecutiva de dos simples tratamientos superficiales, en general de distintas características, se denominará doble tratamiento superficial.

Se realizará un doble tratamiento superficial consistente en riego con gravilla bicapa, con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 2,3 kg/m^2 y 1,2 kg/m^2, con áridos 20/10, 6/3 y dotación 14 l/m^2 y 7 l/m^2. La unidad de obra incluye la extensión, compactación, limpieza y barrido. Los áridos a emplear tendrán un coeficiente de desgaste de Los Ángeles menor de 25.

La normativa a aplicar en la ejecución incluye la Norma 6.1-IC.- Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras y el PG-3.- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente. Para la extensión del árido se utilizarán extendedores mecánicos, empujados por camión o autopropulsados. Una vez que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se encuentre en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante, se limpiará ésta de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando barredoras mecánicas o máquinas sopladoras. El árido se extenderá de manera uniforme y con una diferencia no superior a cinco minutos respecto a la aplicación del ligante. El distribuidor del árido avanzará marcha atrás, para evitar el contacto de las ruedas con el ligante sin cubrir. Inmediatamente después de la extensión del árido se procederá a su compactación. Esta se simultaneará con el paso de cepillos distribuidores, se ejecutará longitudinalmente comenzando antes de que transcurran cinco minutos desde la extensión, por el borde exterior y marchando hacia el centro, solapándose cada recorrido con el anterior. La compactación se continuará hasta obtener una superficie lisa y estable debiendo quedar terminada antes de media hora desde la extensión. El simple tratamiento se aplicará, cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sean superiores a los quince grados centígrados (15º C.) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Sobre la capa recién ejecutada se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, al menos durante las veinticuatro horas que sigan a su terminación. Si ello no es factible se limitará la velocidad de los vehículos a treinta kilómetros hora (30 km/h).

3.18.5. Ensayos

Las características de los materiales, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán, durante su ejecución efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Los gastos ocasionados por estos ensayos se entienden incluidos en el presupuesto, resultando éste el 1% del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

BASE:

- Por cada mil metros cuadrados (1000 m^2) o fracción de tongada terminada:

- Mínimo de cinco (5) ensayos de densidad "in situ".

- Tres (3) determinaciones de humedad durante la compactación.

RIEGOS DE IMPRIMACIÓN:

- Por cada veinticinco toneladas (25 t) o fracción, de emulsión asfáltica empleada:

- Una (1) determinación del contenido de agua.

- Un (1) ensayo de viscosidad.

- Un (1) ensayo de residuo de destilación.

- Un (1) ensayo de demulsibilidad.

- Un (1) ensayo de penetración sobre el residuo de destilación.

3.19. Material filtrante

El material filtrante puesto en obra cumplirá todas las condiciones impuestas en el artículo 421 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3) para obras de Carreteras y Puentes.

La Dirección de Obra, teniendo en cuenta las características del material compactado y del equipo de compactación fijará el espesor de tongada y el número de pasadas. El espesor máximo de la tongada, antes de compactar, no será nunca superior a cincuenta centímetros (50 cm). Si, para conseguir el material de filtro, se hubiera de utilizar la mezcla de diferentes fracciones granulométricas, se dosificará dicha mezcla mediante dispositivos adecuados que garanticen la homogeneidad.

Con objeto de evitar la segregación de los materiales del filtro se tomarán las siguientes precauciones:

a. Los materiales deben ser manipulados y colocados, después de haber sido humedecidos, con un volumen de agua de, al menos, la mitad del volumen de material de filtro.

b. La extensión del material se realizará en capas lo más planas posibles, evitando amontonamientos, que tienden a producir segregaciones.

c. Los equipos de extendido deberán adecuarse con los dispositivos convenientes que minimicen la segregación. Para ello se utilizarán camiones con dispositivo especial que homogeneice y evite las segregaciones.

3.20. Escollera de protección

La escollera de protección podrá ser ejecutada por el Contratista adjudicatario por el procedimiento que estime idóneo, si bien deberá ser colocada piedra a piedra encajadas entre sí. Los macizos resultantes deberán quedar con la forma, dimensiones y situación especificados en los distintos documentos del Proyecto y cumplirán todas las exigencias contenidas en el presente Pliego, en especial las señaladas en cuanto a condiciones a cumplir por los materiales.

Se procurará que la superficie exterior esté formada por los elementos de mayor peso.

Los cantos tendrán sus límites, sobre y por debajo de los planos teóricos que limitan cada tipo de escollera a no más de un tercio de su dimensión nominal, equivalente a la arista del cubo equivalente. Las escolleras se clasificarán en la zona de cantera y no se admitirá la carga en un mismo elemento de transporte de escolleras con tipos nominales diferentes.

La escollera se colocará en obra de tal forma que su volumen de huecos sea menor que el treinta y dos por ciento y por tanto la densidad aparente de la escollera colocada superior a 1,70 Tm/m^3.

No se procederá a la colocación de la cimentación de la escollera sin que el Director de Obra haya comprobado las dimensiones de la cimentación, ni se procederá al relleno de la cimentación una vez colocada la escollera, hasta que por el Director de Obra hayan sido comprobadas las dimensiones de la escollera. Se procurará que esté formada por los elementos de mayor peso.

La escollera se colocará directamente sobre el terreno natural, si es del tipo granular apto, o sobre lecho de hormigón en caso contrario.

3.21. Geotextil

El geotextil se almacenará en obra 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 (15) días, 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 Obra 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.

Antes del extendido del geotextil, el Contratista deberá comprobar minuciosamente la buena calidad de la superficie de apoyo. El Director de Obra podrá obligar al Contratista a adecuar la superficie de asiento en cualquier momento del proceso de extendido.

Antes de desenrollarlos, los rollos de geotextil se anclarán y luego extenderán pendiente abajo cuidando que el material permanezca continuamente en tensión. Si hay viento excesivo durante la instalación, los geotextiles se fijarán con sacos de arena que se mantendrán hasta su unión total o hasta que mejoren las condiciones climatológicas.

Durante la extensión del geotextil, el Contratista tendrá cuidado de no dañar la superficie de apoyo. Si el geotextil se coloca en contacto con otros geosintéticos, especialmente geomembranas, se cuidará especialmente que no entre polvo, gravas o humedad entre ambos materiales.

El geotextil deberá desenrollarse directamente sobre la superficie preparada. Los solapes serán de al menos de treinta centímetros (30 cm). Los geotextiles se solaparán de forma que el situado aguas arriba se apoye sobre el de aguas abajo. Tras la instalación de cada geotextil, en toda la superficie a cubrir, se realizará una inspección visual que asegura la ausencia de objetos potencialmente perjudiciales, sobre todo aquellos que sean cortantes o punzantes.

En aplicaciones bajo el agua, el geotextil y el material de relleno, se colocarán 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 Obra.

En todo caso el tipo de geotextil será el especificado en Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra.

3.22. Piezas especiales de calderería

Previamente a la ejecución de las piezas especiales de calderería incluidas en el presente Proyecto, el Contratista deberá aportar a la Dirección de Obra los planos de las mismas elaborados por el taller que ha de fabricarlas, con las medidas de éstas ajustadas a la realidad de la obra.

En el proyecto se ha previsto que las piezas metálicas especiales que están en contacto directo con el agua se ejecuten en acero inoxidable AISI 304 L. No obstante, teniendo en cuenta las posibles circunstancias que concurran para la elaboración de algunas de estas piezas podría resultar aconsejable sustituir parte del acero inoxidable por carbono. Estos posibles cambios han de ser autorizados por el Director de las Obras y, en caso de ser aceptados, el abono no variará al indicado en el artículo correspondiente del capítulo 4 de este Pliego.

Todas las soldaduras se comprobarán mediante líquidos penetrantes, y en las que especifique la Dirección de Obra se analizarán mediante radiografía o ultrasonidos. Las soldaduras en taller o en obra se harán de acuerdo con lo indicado en el art. 3.20.

3.23. Soldaduras

La soldadura eléctrica al arco será el medio utilizado para la unión de los diferentes perfiles y chapas que formen cada uno de los elementos de calderería del proyecto. La utilización de otros procedimientos de soldadura será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra. En la unión atornillada se emplearán tornillos de acero inoxidable o de acero galvanizado, en las condiciones que se indican en el art. 2.11 de este Pliego.

Será de aplicación, en todo lo relativo a las soldaduras, la Instrucción del Acero Estructural y el Código Técnico de Edificación, así como las Normas UNE referentes a esta técnica. Se tomarán las precauciones necesarias para proteger los trabajos de soldeo en obra contra el viento, el frío y la lluvia. Cuando la temperatura ambiente no supere los 0ºC, se suspenderán los trabajos de soldadura en obra.

La Dirección de Obra decidirá, en función de las condiciones de transporte de las piezas, de la seguridad de la obra y de la adecuación al programa de la misma, las soldaduras que deben realizarse en taller y las que deben realizarse en obra. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna por los perjuicios económicos que esta decisión pueda causarle en sus relaciones con los posibles Subcontratistas de las piezas de calderería.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente la grasa y la pintura.

Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria. Esta limpieza se realizará también en los cordones finales. Para facilitar la limpieza del depósito de los cordones siguientes se procurará que la superficie de todo cordón sea lo más regular posible y que no forme ángulos demasiado agudos con los anteriores depositados ni con los bordes de las piezas. La proyección de gotas de soldadura se evitará cuidadosamente.

La superficie de la soldadura será regular. El espesor del cordón deberá ser tan uniforme como sea posible. Si es preciso, la soldadura se recargará o se esmerilará para que tenga el espesor debido, sin bombeo excesivo, ni falta de material y para que no presente discontinuidad o rebabas.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para evitarlo.

No se admitirán las soldaduras que presenten grietas, poros, inclusiones, faltas de penetración, picaduras, etc. La detección y calificación de estos defectos, ya sean visibles o localizables por exploración radiográfica, corresponde a la Dirección de Obra. Ésta podrá ordenar el levantamiento de las soldaduras que crea conveniente, bien por su aspecto exterior o por ser su calificación del ensayo de 3, 4 ó 5, para que se ejecuten nuevamente. El levantado se realizará cuidadosamente por cualquiera de los procedimientos sancionados por la práctica: cincelado con gubia de forma apropiada para evitar el recalado, por esmerilado, etc.

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa. Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o primer cordón de la cara posterior. Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25 por ciento para obtener una transición suave de la sección. El máximo sobreespesor de la soldadura no será mayor del diez por ciento del espesor de la pieza más delgada, con el fin de evitar el efecto de entalladura.

En las soldaduras en ángulo, los espesores de garganta y longitudes de cordón serán los indicados en los planos, y en su defecto, los ordenados por la Dirección de Obra.

Se prohíben expresamente las soldaduras en tapón y ranura. Se seguirán, de forma especial, las prescripciones de los artículos 77 y 78 de la Instrucción de Acero Estructural.

Los elementos provisionales de fijación que, para el armado o el montaje, se suelden a las barras de la estructura, se desprenderán cuidadosamente con soplete sin dañar a las barras. Se prohíbe desprenderlos a golpes. Los restos de soldadura de las fijaciones se eliminarán con piedra de esmeril, fresa, lima u otros procedimientos.

En las soldaduras realizadas en taller el depósito de los cordones se efectuará siempre que sea posible, en posición horizontal. El taller contará con dispositivos para voltear las piezas y colocarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las soldaduras, sin que se produzcan solicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de los cordones depositados.

3.24. Limpieza y preparación de las superficies metálicas

3.24.1. Limpieza de las superficies metálicas

Todas las superficies de los elementos metálicos objeto de este Proyecto, previamente a la aplicación de las pinturas de protección, deberán limpiarse completamente de óxido, restos de pinturas antiguas, grasas y otras adherencias. Para ello se empleará preferentemente el chorro de arena siempre que sea posible, y si no lo fuese se empleará el cepillo metálico u otros medios idóneos.

En el caso más general la preparación de las superficies metálicas se hará mediante un chorreado abrasivo hasta el grado Sa 2½ según Norma SIS 05.59.00 del Standard Sueco o según Norma ISO 8501-1, quedando un perfil de rugosidad entre 30-50 micras, debiendo tener esta calidad en el momento de aplicación de las pinturas.

Después del chorreado, la superficie tiene que quedar sin escamación, limpia de óxido, grasa, marcas de pintura y sales solubles y con un color entre gris y blanco.

Se debe eliminar la granalla, suciedad y polvo de la zona que vaya a revestirse mediante una potente aspiración, haciendo especial hincapié en zonas de difícil acceso. El chorreado quedará finalizado cuando al aplicar una cinta adhesiva, al despegarla quede limpia, sin polvo adherido.

3.24.2. Preparación de superficies mediante chorreo

Antes de efectuar el chorreado, el sustrato deberá estar seco y limpio de materias extrañas como grasas y aceite. Si existiera alguno de estos contaminantes, habrá que proceder de la forma que se indica a continuación:

- Frotar la superficie con trapos o brochas limpios con abundante disolvente, para evitar que se extienda la suciedad.

- Otros tipos de suciedad, como sales, salpicaduras de cemento, barro, etc, se eliminarán con un cepillo de alambre o fibra, y se continuará con un lavado con agua dulce hasta dejar la superficie limpia y seca.

Se deben limpiar todas las proyecciones y escoria de soldadura, los restos de humos, líquidos de radiografías, etc. Se eliminarán con los métodos más adecuados, hasta dejar el acero limpio de toda contaminación. Los cordones de soldadura deben ser redondeados.

Si existen fallos en las soldaduras como cortes o huecos, debe volverse a soldar antes de chorrear. Deben eliminarse las agarraderas de soldadura, los soportes, etc.

El aplicador del chorreado dispondrá en el lugar de trabajo, en correcto uso, de:

- Termómetro de ambiente.

- Termómetro de contacto.

- Higrómetro de lectura continua o Psicómetro giratorio.

- Visuales Sa 2½ de la SIS 05.59.00.

- Tabla de punto de rocío.

No se podrá chorrear si:

- La humedad relativa es superior al 85%.

- La condensación es inminente, esto es, si la temperatura superficial del acero no supera en 3ºC, al menos, a la temperatura del Punto de Rocío para las condiciones ambientales.

- No hay suficiente luz.

- El equipo de chorreado no está con sus respectivos filtros de agua y aceite correctamente purgados.

- Llueve o se teme vaya a llover en las próximas cuatro horas, si se está trabajando a la intemperie.

- El abrasivo estuviera húmedo o contaminado.

El aspecto de la superficie de acero, una vez limpiada, deberá presentar un color grisáceo-metálico de aspecto ligeramente rugoso ausente de costras de óxido o calamina, pintura, etc., excepto ligeras manchas o rayas.

Para la comprobación de esta limpieza se utilizarán los estándares fotográficos de la Norma Sueca SIS 05.59.00.

La rugosidad obtenida estará comprendida entre 30 y 50 micras sin que en ningún caso, sea obstáculo para que los espesores se consideren eficaces, es decir, sobre las crestas, de acuerdo a la Norma SSPC-PA-2.

Si después del chorreado y de la limpieza se observan hojas de laminación o defectos en la consecución del grado de limpieza solicitado, se eliminarán los defectos y se volverá a chorrear hasta conseguir que el aspecto coincida con la visual antedicha.

Una vez comprobado que el aspecto es el solicitado, se comprobará también la ausencia de contaminantes como polvo, grasas, humedad, etc.

Estas operaciones, que se consideran muy importantes, serán controladas minuciosamente, no pudiéndose aplicar la capa de pintura de imprimación hasta que la Dirección de Obra no haya dado el visto bueno a las mismas.

El equipo necesario para suministrar el aire a compresión necesario para el chorreado, deberá ser un compresor equipado con sus correspondientes filtros, separadores de aceite y aire, con caudal efectivo de aire de 6-9 m^3/minuto.

El equipo de chorreo llevará, igualmente, sus correspondientes filtros de aire y aceite, sus mangueras en perfecto estado y boquilla de tungsteno de 8-10 mm de diámetro.

Para verificar el contenido de humedad del aire se utilizarán telas de algodón o papel blanco absorbente, proyectando el aire sobre los mismos por espacio de 30-60 segundos, al menos dos veces durante cada turno de trabajo. Cualquier indicio de aceite o humedad que aparezca en el papel o en la tela obligará a la paralización del trabajo, que no se reanudará hasta que se hayan adoptado medidas correctoras en los equipos o se hayan sustituido los mismos.

En zonas donde la pintura estuviese todavía en fase de curado no se realizarán operaciones de chorreado a no ser que estas zonas estén debidamente protegidas.

La iluminación será suficiente para permitir el contraste visual que garantice una evaluación continua de la calidad del trabajo realizado.

Cada día, antes del comienzo de los trabajos y cuando las circunstancias lo aconsejen a juicio de la Dirección de obra, se comprobará que las condiciones ambientales son adecuadas para los trabajos de preparación de superficies y de pintado.

3.25. Pinturas

3.25.1. Normas generales para aplicación de las pinturas

Los equipos de proyección serán de las características recomendadas por el suministrador de las pinturas, no permitiéndose el empleo de rodillos ni brochas, salvo en puntos localizados de difícil acceso.

Se verificará el contenido de humedad del aire de los equipos de proyección, de la misma manera que ya se ha indicado en el art. 3.21 para los equipos de chorreado.

En cada mano de pintura se debe conseguir el espesor especificado. En la capa de imprimación, si se detecta falta sustancial del espesor, será necesario volver a chorrear antes de aplicar una nueva mano si ha transcurrido, al menos, un día desde la primera mano.

Cada mano de pintura ha de curar en las condiciones y circunstancias recomendadas por el suministrador o fabricante, en particular se cuidará respetar los plazos de curado de la capa intermedia, cuya duración dependerá de la humedad y temperaturas ambientales.

Para aplicar una mano, además de haber curado la mano anterior, ésta ha de estar perfectamente limpia y exenta de polvo, grasa o contaminantes; además, deberá estar libre de humedad y condensación. Si por necesidades del plan de trabajo fuera necesario pintar y las superficies estuvieran húmedas, éstas se soplarían con aire hasta la total eliminación del agua, dejando un espacio de 20-30 minutos después de la operación de soplado y antes del comienzo del pintado.

Toda la pintura se aplicará uniformemente sin que se formen chorretones, corrimientos de la película o grietas, y se prestará especial atención a los bordes, esquinas, tornillos y superficies irregulares.

No se podrá pintar si:

- La humedad relativa supera los límites fijados por el fabricante.
- La temperatura de la superficie está fuera del intervalo fijado por el fabricante.
- La condensación es inminente.
- Llueve o se prevé lluvia en las próximas cinco horas.
- Hay viento.
- No hay suficiente luz.
- La mezcla ha superado su período de vida útil, según las instrucciones del fabricante.

Cada capa de pintura a aplicar deberá tener distinto color o tonalidad a la anterior, con el fin de que exista contraste entre las mismas y poder saber cada zona en qué fase de trabajo se encuentra.

Para la aplicación de una capa de pintura sobre una ya dada será necesario el visto bueno de la Dirección de Obra, después de que se haya comprobado el espesor de la capa anterior y el perfecto estado de limpieza y ausencia de humedad de las superficies a pintar.

3.25.2. Preparación de las superficies en taller

Todas las piezas especiales que se ejecuten en taller deberán ser sometidas en el mismo a su limpieza y pintura preparatoria de acuerdo con las especificaciones de este artículo.

Una vez soldadas las piezas se procederá a su limpieza mediante chorreado abrasivo al grado Sa 2 ½ según norma ISO-8501-01, con un perfil de rugosidad de 25-50 micras y a la aplicación inmediata de una capa de 65 micras de imprimación epoxi-poliamida, rica en zinca. Las zonas en las que se vayan a realizar soldaduras en obra se protegerán previamente con una cinta de pintor de 3-4 cm de ancho.

Posteriormente se aplicará una capa general intermedia de epoxi-poliamida con fibra de vidrio de 150 micras de espesor de película seca y a continuación, si el acabado es exterior, se aplicará la primera capa de acabado de poliuretano alifático acrílico de 60 micras de espesor.

Trasladada la pieza a la obra y una vez realizadas las soldaduras de montaje en obra, se procederá a su parcheo mediante una imprimación epoxi-poliamida con un espesor de 100 micras de película seca, y a continuación se aplicará la segunda capa de pintura de acabado de poliuretano alifático acrílico de 30 micras de espesor.

3.26. Galvanizado

El tratamiento de galvanizado en caliente se dará en las siguientes condiciones:

El peso de recubrimiento de zinc se determinará por diferencia de pesadas de uno o más elementos de muestra y será tal que dé un valor medio superior a 610,0 gr/m^2 y el mínimo debe ser en cualquier caso, superior a 550 gr/m^2.

El recubrimiento de zinc debe ser adherente, liso, continuo y completo. Estará desprovisto de defectos tales como protuberancias, ampollas, zonas pulverulentas o no recubiertas, escorias e incrustaciones. Golpes ligeros con un martillo de 227 gr. no deben originar desconches en el recubrimiento contiguo a la zona deformada por el martillazo. No se admitirán glóbulos o depósitos grandes de zinc que puedan perturbar el ensamblaje de las barras. Serán rechazados aquellos elementos que presenten zonas con depósitos anormales de zinc, cualquiera que sea su origen.

El galvanizado deberá ser tal, que las piezas deberán estar totalmente recubiertas de zinc, entendiéndose que serán rechazadas las barras o elementos con señal de correcciones locales del galvanizado, como estaño, frigalvanizado, pintura, etc. y cualquier otra que no sea la inmersión en caliente de zinc.

Después de la inmersión en zinc fundido, los perfiles, pletinas o barras no serán sometidas a ningún proceso de rascado o limpieza que pueda reducir la uniformidad o el peso específico para el recubrimiento de zinc.

La uniformidad del recubrimiento de zinc se determinará por inspección ocular. Si en opinión del Director de Obra el examen visual no es concluyente puede recurrirse a la llamada prueba de sulfato de cobre, realizada del siguiente modo:

La pieza que debe ser probada, se limpiará con sulfuro de carbono, bencina o trementina y después de lavada con agua clara, se secará con un tipo de algodón. Se sumergirá seguidamente en una solución de sulfato de cobre durante un minuto y cuatro veces consecutivas. Después de cada inmersión la capa negra de cobre pulverulento que se haya depositado en las partes metálicas será quitada con agua o con un cepillo y luego se secará la pieza con un trapo de algodón. El galvanizado será considerado como insuficiente, si después de la 4ª inmersión y del lavado, cepillado y secado de la pieza, presenta una capa de cobre de una densidad de 1,186 a 18ºC.

Esta solución se obtendrá por la disolución de sulfato de cobre en agua, a razón de 300 g. por litro.

La densidad exacta después del filtrado y de la neutralización de un exceso de ácido con cobre químicamente puro, será obtenida antes de la prueba con la adición, bien sea de agua pura o de una solución más concentrada.

3.27. Perforación de taladros para piezómetros, inyecciones y drenajes

Los taladros de ejecución de piezómetros, inyecciones y drenajes se perforarán a rotación con extracción continua de testigos, con el diámetro correspondiente en cada caso, salvo en los taladros que se ejecuten entre galerías en el cuerpo de presa que se realizarán a rotopercusión. El plan de los trabajos deberá ser previamente aprobado por el Director de Obra.

La disposición, formas, espaciamientos, orden, y características, serán los previstos en los planos con las normas y criterios complementarios que indique el Director de Obra.

Inicialmente, no está previsto que se reduzca la carga hidrostática producida por el nivel de agua de forma previa a la ejecución de los trabajos de perforación de taladros, no obstante si esto fuera posible el Ingeniero Director de las Obras dictaminará el protocolo a seguir.

Los taladros se perforarán en el número y profundidad previstos en el proyecto, y se seguirá el orden de apertura que determine en su momento el Director de Obra.

El número de taladros, así como las longitudes de perforación previstas, podrán ser variados por el Ingeniero Director de las Obras si las condiciones locales lo exigieran o justificaran.

Las perforaciones que se realicen para la instalación de piezómetros en el cuerpo de presa deberán cementarse desde su punto más profundo hasta la parte final filtrante del último piezómetro.

3.28. Instalaciones eléctricas

El Contratista está obligado a presentar el Proyecto del conjunto de las instalaciones con alimentación eléctrica, que siguiendo las directrices del Director de Obra cumpla con la normativa de la compañía suministradora y merezca la aprobación de la autoridad competente. La ejecución de todas estas obras (líneas de transporte y cuadros), se realizará de acuerdo con lo establecido en dicho Proyecto.

Para las instalaciones de distribución eléctrica en baja tensión para alumbrado y fuerza del conjunto de las obras del Proyecto, el Contratista está obligado a presentar el citado Proyecto del conjunto de las instalaciones de baja tensión, que siguiendo las directrices del Director de Obra cumplirá el Reglamento Electrotécnico Vigente y merezca la aprobación de la autoridad laboral competente. La ejecución de todas estas obras se realizará de acuerdo con lo establecido en dicho Proyecto.

Los conductores se alojarán en tuberías de PVC cuando vayan en zanja bajo el terreno.

En aquellas partes en las que los conductores vayan adosados a la fábrica de hormigón se dispondrán grapados a la pared de ésta con grapas de poliamida roscadas a taco de presión embutido en el hormigón. La separación entre grapas no será superior a 20 cm. La colocación se efectuará de forma que el conductor quede ligeramente separado de la pared. Alternativamente, si el Director de las Obras lo ordena, los conductores se alojarán en bandejas portacables o bien irán alojados en tubos de acero galvanizado o PVC. Cualquiera de estas formas de canalización se considera incluida en el precio de los conductores.

En la entrada a cuadros, luminarias, y pulsadores, todos los conductores estarán dotados de prensaestopas adecuados.

La puesta a tierra de cada uno de los elementos de la instalación se realizará conectando estos al hilo de tierra del cable. Además se conectará a su vez a tierra con pica independiente la armadura del cable.

3.29. Auscultación

De acuerdo con lo especificado en el artículo 2.22 de este Pliego, el Contratista, con antelación mínima de tres meses a la fecha de inicio de la instalación de los equipos de auscultación, deberá presentar a la Dirección de Obra, para su aprobación el estudio detallado de los equipos que propone, indicando marcas, características técnicas, diseño de la instalación, programas de funcionamiento y empresa especializada que ha de colaborar en el suministro, montaje y seguimiento de la auscultación durante la ejecución de las obras, hasta la recepción de las mismas. El Ingeniero Director de las Obras podrá ordenar que se pidan otras ofertas alternativas y seleccionar entre ellas la que estime más conveniente. Todas las ofertas contendrán como mínimo el conjunto de aparatos de auscultación previstos en los planos y presupuesto del presente Proyecto.

El cableado que pudiera precisar cada uno de estos aparatos para su alimentación de energía o transmisión de los datos recabados a los puntos de control, se alojará en

tubos dispuestos al efecto, enterrados en zanja y con las arquetas de registro necesarias con tapas de fundición para el paso de vehículos. El cableado que discurre embebido en las instalaciones deberá tenderse con las protecciones adecuadas para que no se dañe durante el proceso de construcción.

Tanto el cableado como los tubos en que se alberga, las zanjas y obras civiles complementarias, se suponen incluidos en los precios y partidas existentes, así como los precios de los distintos aparatos de auscultación, automatización, etc.

Así mismo se supone incluida en los precios correspondientes la lectura e interpretación de medidas y el seguimiento de la auscultación hasta la recepción de las obras, y la edición de los manuales de instrucciones precisos para el funcionamiento y mantenimiento de cada instalación.

3.30. Cerramiento metálico

Los soportes de la malla electrosoldada del cerramiento metálico se colocarán anclados al terreno mediante macizos de hormigón o bien anclados a la fábrica existente mediante una placa metálica sujeta con tornillos. La elección entre una u otra forma de anclaje será comunicada al Contratista por la Dirección de Obra, para cada lugar específico en que se coloque.

El anclaje en el terreno se hará abriendo un pozo de profundidad adecuada (no menos de 0,50 m) y realizando el relleno con hormigón HM-20.

El anclaje en las fábricas de hormigón se hará a través de la placa metálica de 0,20 x 0,20 m^2 (dimensiones mínimas) con que estará terminado el poste, unida a éste mediante cordón de soldadura continuo. El amarre de la placa al hormigón existente se hará mediante tornillos de anclaje, de longitud no inferior a 0,15 m.

Los soportes estarán espaciados con separación no superior a los 2 m. No se procederá a la instalación de la malla hasta que la Dirección de Obra no haya dado el visto bueno a la instalación de los postes.

La malla se sujetará a los soportes una vez que haya endurecido el hormigón de cimentación de éstos.

3.31. Extendido de tierra vegetal

Al término del relleno de las zanjas, una vez reperfilada toda la superficie y recompuestos los terrenos afectados, se procederá al extendido de una capa de tierra vegetal de unos veinte centímetros de espesor procedente de los acopios del desbroce o de préstamos.

Esta capa quedará perfectamente enrasada y repeinada, y rematada con una compactación ligera, de manera que todo el entorno en el que se han llevado a cabo los movimientos de tierras quede totalmente restaurado.

3.32. Pruebas de puesta en funcionamiento de cada infraestructura

Al concluir las diversas actuaciones que se incluyen en el presente Proyecto se realizarán las pruebas de funcionamiento de cada sistema de prevención y gestión de catástrofes de cada infraestructura (presa, Sala de Emergencia y Centro de Control de Cuenca). Durante estas pruebas se realizarán los ensayos, maniobras y ajustes, en número que crea necesario la Administración, del conjunto completo (incluido el Centro del Control de Cuenca ubicado en Málaga) y equipos que forman parte del mismo, incluidas las instalaciones eléctricas y oleohidráulicas.

Si se detectara un mal funcionamiento de alguno de los elementos se realizarán las reparaciones y modificaciones necesarias para el correcto funcionamiento de todas las infraestructuras y su equipamiento cuyo coste figura incluido dentro de los diferentes precios incluidos en el proyecto.

3.33. Clase de obra no especificada en este Pliego

En la ejecución de unidades, fábricas y trabajos que entren en la construcción de las obras, para los cuales no existieran prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá, en primer lugar, a lo que resulte en los planos, cuadros de precios y presupuestos, en segundo lugar a las reglas que dicte el Ingeniero Director de las Obras, y en tercer lugar a las buenas prácticas seguidas en fábricas y trabajos análogos por los mejores constructores.

El Contratista, dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad para dirigir la marcha de las obras y para emplear los procedimientos que juzgue convenientes, con tal de que, con ellos, no resulte perjuicio para la buena ejecución o futura subsistencia de aquellas, debiendo el Ingeniero Director de las Obras en casos dudosos que con estos se relacionen resolver sobre dichos puntos. El Contratista, en este supuesto, habrá de seguir las prescripciones que dicte el Ingeniero Director de las Obras sobre el particular, sin que se entienda que por ello ha de cesar o disminuir la responsabilidad en que, de todos modos, incurrirá dicho Contratista por cuantos accidentes puedan sobrevenir en las obras o por cuanto disminuya la perfección en que han de resultar ejecutadas.

3.34. Condiciones de la localidad

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de las localidades, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la

ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades, ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

3.35. Policía de la zona de los trabajos

El Contratista cuidará, bajo su responsabilidad, de que los propietarios de los terrenos colindantes no invadan con sus labores la zona acotada para la ejecución de los trabajos, ni depositen en ella materiales de ninguna especie, dando parte inmediatamente al Ingeniero Director de las obras de cualquier infracción que observe.

3.36. Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director de las Obras, a sus subalternos y a sus agentes delegados, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos de las distintas obras, reconocimientos y pruebas de materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y de todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan los materiales o que se realicen los trabajos para las obras.

3.37. Significado de los ensayos y reconocimientos durante la ejecución de los trabajos

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales o piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa la obligación de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las instalaciones resultasen parcial o totalmente inaceptables en el acto del reconocimiento final y pruebas de recepción.

3.38. Limpieza de las obras

Terminadas las obras, será obligación del Contratista retirar de éstas y de sus inmediaciones los escombros, materiales sobrantes, andamios y medios auxiliares, así como derruir o desmontar las instalaciones accesorias y provisionales que no sea necesario conservar y adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio del Ingeniero Director de las mismas. El Contratista realizará todas estas operaciones por su cuenta y sin derecho a abono de ninguna clase.

3.39. Medidas medioambientales

Será obligación del Contratista tomar todas las medidas precisas necesarias para la protección del medio ambiente, con independencia de que éstas puedan estar, o no, explícitamente recogidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los dictámenes medioambientales que se emitan antes o durante la ejecución de las obras. Asimismo deberá ejecutar todas las actuaciones medioambientales previstas en los distintos documentos del presente Proyecto.

Capítulo 4.- Medición y abono de las obras

4.1. Condiciones generales

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramos o por unidades de obra, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios nº 1 y con los mismos criterios de medición aplicados en la confección del Presupuesto. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que es preciso la redacción de un precio nuevo, se especificará claramente al acordarse éste, su modo de abono; en otro caso, se establecerá lo admitido en la práctica habitual o costumbre de la construcción.

Como norma general, y salvo que, en este Capítulo, se diga lo contrario, en el precio de las distintas unidades se incluyen todos los materiales, mano de obra, medios auxiliares, operaciones, procesos, etc. contenidos en los Capítulos 2 y 3 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, junto con los que, siendo precisos para la terminación correcta de la unidad de obra, hayan sido omitidos en éste.

Si el Contratista construyera mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los planos, o de sus reformas autorizadas (ya sea al efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por algún otro motivo), no le sería de abono el exceso de obra. Si, a juicio de la Dirección de Obra, ese exceso de obra resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y realizarla nuevamente con las dimensiones debidas. En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación, que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista queda obligado a corregir ese defecto, de acuerdo con las normas que dicte la Dirección de Obra, sin que tenga derecho a exigir indemnización por estos trabajos.

Siempre que no se diga otra cosa en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se consideran incluidos en los precios del Cuadro de Precios nº 1 los agotamientos, las entibaciones, los rellenos del exceso de excavación, el transporte a vertedero de los productos sobrantes, los acopios intermedios, el transporte de materiales de préstamo, los cánones y permisos de extracción de los materiales, la limpieza de las obras y de su entorno visual, el costo de las actuaciones que haya de realizar la Contrata para mantenimiento del servicio de las diversas instalaciones (presas, conducciones, etc.) durante la ejecución de las obras, y los medios auxiliares de todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y por consiguiente la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado. Corresponde, pues al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquéllos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencia de precio o en la falta de expresión, en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, explícita de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

En caso de duda en la aplicación de los precios, se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del presente Proyecto.

4.2. Mediciones

La valoración de lo ejecutado por el Contratista se hará aplicando los resultados de las mediciones a los precios señalados en el Cuadro de Precios nº 1 para cada unidad de obra.

Servirán de base a las mediciones los planos de planta y alzados que, durante el curso de la obra, se deberán levantar de todas las partes que hayan de quedar ocultas a su terminación y el examen de las que queden al descubierto.

4.3. Despeje y desbroce del terreno

El despeje y desbroce del terreno tiene como objetivo retirar; previamente al acondicionamiento del camino de conexión entre las presas de La Concepción y La Concepción, a la excavación de las zanjas y/o a las construcciones a realizar; la capa superficial de tierra vegetal del área afectada, transportando este suelo hasta la zona de acopio para su posterior reutilización en la restauración de las superficies ocupadas por las obras. Por lo tanto, el precio de estos trabajos está incluidos en los precios de excavación, ejecución de canalización y unidades y partidas alzadas de abono íntegro existentes en el proyecto, por lo que no serán abonados de forma independiente en ningún caso, excepto en los trabajos previos al acondicionamiento del camino de conexión entre las presas de La Concepción y La Concepción.

En el caso de abono indicado se abonará por metros cuadrados realmente al precio incluido en el Cuadro de Precios nº 1.

Se incluyen en los precios enunciados anteriormente todas las operaciones de despeje y desbroce del terreno: retirada a vertedero de ramajes, arbustos, maleza, piedras, obras de fábrica y otros elementos no aprovechables; conservación de los aprovechables para su utilización en obra; apilado de la capa superficial de suelo, y carga y transporte al lugar de acopio o a vertedero. Todo ello con independencia de la distancia de transporte al vertedero o al lugar de acopio, del espesor de la capa y del volumen de material extraído.

4.4. Excavaciones

El volumen de las excavaciones se medirá mediante perfiles transversales realizados previamente al inicio de las obras, con las comprobaciones o modificaciones que precisen al efectuarse el replanteo y, al pie de las diferentes hojas, figurará la conformidad del Contratista y de la Dirección de Obra. Durante la ejecución de las excavaciones se sacarán cuantos perfiles transversales estime conveniente la Dirección de Obra y, al efectuarse la medición final de cada parte de la obra, se volverán a tomar los perfiles precisamente en los mismos puntos en que se hicieron los del replanteo, firmando las hojas la Dirección de Obra y el Contratista. En caso de que no se realice este control la medición de abono es la que figura reflejada en las mediciones para cada parte ejecutada de la obra.

Para los efectos de estas condiciones y del presupuesto, se entiende por metro cúbico de excavación la del volumen igual a esta unidad medido en el terreno, tal como se encuentre antes de realizar la excavación.

Todas las excavaciones relacionadas con el acondicionamiento del camino de conexión entre las presas de La Concepción y La Concepción se abonarán por volumen al precio de excavación en roca que figura en el Cuadro de Precios nº 1. Mientras que las excavaciones practicadas en la obra para cimentaciones de puestos de sirena y de obras de fábrica se abonarán por su volumen, al precio de “excavación en emplazamiento de obras” que también figura en el Cuadro de Precios nº 1. Sin embargo, no serán de abono independiente aquellas excavaciones de cimentaciones, canalizaciones de zanjas y/o arquetas incluidas en otras unidades y en las diversas partidas alzadas de abono íntegro donde se indica expresamente.

En todos los casos, los precios son independientes de cualquiera que sea el destino que se dé a los productos, y del tipo de terreno en que se realice la excavación, hallándose comprendido en los precios fijados el coste de todas las operaciones necesarias para hacerse el vaciado, incluso transporte a vertedero o lugar de empleo de los productos sobrantes, el empleo de martillo picador o de la maquinaria adecuada para excavar terrenos fangosos o extremadamente duros o con grandes filtraciones de agua o que se hallen por debajo del nivel freático, el refino de las

superficies de la excavación, el recorte de masas salientes, los caminos de obra, el acondicionamiento de vertederos, la tala y descuaje del monte, raíces y toda clase de vegetación, las entibaciones, los agotamientos, los medios auxiliares, así como la reparación de daños causados a los servicios de los canales o a terceros en general y la reposición o modificación de las servidumbres existentes para terminar completamente la unidad de obra y dejar el terreno inmediato en las condiciones preexistentes.

No será abonable ningún exceso de excavación que el Contratista realice sobre los volúmenes que se deduzcan de los planos o de las mediciones del proyecto, si dicho exceso de excavación no ha sido autorizado u ordenado por el Ingeniero Director de las Obras.

El precio de las excavaciones no sufrirá alteración motivada por incremento de la profundidad de ejecución real de las mismas, ni por modificación del talud, ni por la disposición de bermas de seguridad, con independencia de cuál sea la cuantía de este incremento o de las consecuencias que ello pueda tener sobre el proceso ejecutivo de la excavación.

Los precios de las partidas alzadas de abono íntegro y el de canalización de zanjas que incluyen los trabajos de ejecución de zanjas no sufrirán alteración motivada por incremento de la longitud y/o la anchura de las zanjas, la profundidad de ejecución real de las mismas, ni por modificación del talud, ni por la disposición de bermas de seguridad, con independencia de cuál sea la cuantía de este incremento o de las consecuencias que ello pueda tener sobre el proceso ejecutivo de la excavación.

4.5. Desprendimientos

Los desprendimientos de tierra que pudieran producirse durante las excavaciones se abonarán al Contratista, en los casos en que proceda, con arreglo al Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, por el volumen que, antes de ocurrir, ocupasen en el terreno, al precio de la excavación. En dicho precio se incluye la carga, transporte y depósito en caballeros, y también el abono de indemnizaciones, si procede.

No serán de abono los desprendimientos que ocurran en la apertura de las zanjas o de las cimentaciones, por falta o insuficiencia de las entibaciones. A estos efectos se entenderá que es obligatorio entibar en los taludes de las excavaciones con pendiente mayor de 0,5/1. Ni aquellos que sucedan en ejecución de canalizaciones ya incluidas en precios de partidas alzadas o medidos por metro lineal.

4.6. Demoliciones y perforaciones

Las demoliciones se consideran incluidas en los precios de instalación de los diferentes elementos, por lo que no se abonarán por metros cúbicos. Se incluyen en estos precios de instalación de elementos la demolición y fragmentación con la maquinaria utilizada (con martillo compresor, con discos, cuñas, medios manuales o cualquier otra técnica). En todos los casos de demolición, independientemente de la técnica utilizada, se incluyen también los trabajos previos necesarios, la demolición, la fragmentación, la carga del escombro y el transporte a vertedero autorizado.

Únicamente se abonarán por metro lineal realmente ejecutado las perforaciones para colocar los piezómetros, siendo independiente de la longitud final, de la inclinación, del diámetro utilizado y del terreno realmente atravesado (incluso si éste fuera hormigón o roca) e incluye el lavado y el agua para tal fin y cualquier medio necesario para ejecutar el taladro. En estos trabajos se incluyen los trabajos previos necesarios, el emboquillamiento de sonda, la perforación, la inspección con cámara acuática, la fragmentación, la carga del escombro y el transporte a vertedero autorizado.

El Contratista realizará las demoliciones ajustándose a las dimensiones establecidas, sin dañar a los hormigones o estructuras circundantes y con los medios que considere precisos.

La Dirección de Obra puede autorizar el empleo de cualquier técnica de demolición para la realización de las demoliciones (incluso manuales), independientemente del cambio de técnica se abonará esta demolición con el mismo criterio marcado.

No se considera incluido en el precio de perforación de taladros a rotación, indicado en el Cuadro de Precios nº 1, los trabajos de movilización, montaje, desmontaje y desmovilización de equipos de perforación, los cuales se abonarán una única vez por instalación en la presa e incluyen también los traslados intermedios necesarios, independientemente de su número final.

4.7. Acondicionamiento de vertederos, préstamos y entorno de las obras

Los vertederos y los préstamos, una vez agotados o finalizada la utilidad para la que se establecieron, se enrasarán y acondicionarán en las condiciones estéticas señaladas por la Dirección de Obra, estando esta operación incluida como parte proporcional de la excavación o de materiales extraídos de las unidades correspondientes.

Un tratamiento análogo ha de realizarse en todas las áreas de actuación del proyecto, enrasando y acondicionando todo el entorno, de acuerdo con las indicaciones que señale al respecto la Dirección de Obra. Esta operación no es de abono.

4.8. Canalización en zanja

Se abonará por metro lineal de canalización en zanja realmente ejecutada, al precio único establecido en el Cuadro de Precios correspondiente con independencia del tipo de terreno, su profundidad, su anchura, y número de arquetas necesarias. El precio incluye la excavación en cualquier tipo de terreno, el material de saneo y relleno (incluso hormigón), el agotamiento, la entibación, el perfilado y compactación de la cama de asiento, el retacado manual de la base de los tubos para evitar que queden huecos en el apoyo, el relleno compactado por tongadas realizado con independencia de que se empleen materiales procedentes de préstamos o productos de la excavación, las canalizaciones de protección del cableado realmente colocado (diámetro 50-63 mm), las arquetas necesarias con tapas de fundición y la retirada y transporte a vertedero del material sobrante.

Este precio será de aplicación para las canalizaciones asociadas a los puestos de aviso a la población en el Plan de Emergencia de la presa y a las canalizaciones de la instrumentación existente o nueva de la presa. No siendo de abono las canalizaciones incluidas en las unidades y partidas alzadas de las actuaciones eléctricas (como la partida alzada de baja tensión u otras), salvo que lo ordenase expresamente la Dirección de Obra, así como otras partidas donde se indique expresamente como ya incluidas.

4.9. Rellenos de zanjas

No se abonarán de forma independiente por metros cúbicos, ya que se encuentran incluidos en los precios establecidos en el Cuadro de Precios de canalización en zanja (por metro lineal), y de partidas alzadas. Independientemente de que se empleen materiales procedentes de préstamos o productos de la excavación, y con independencia del lugar de empleo.

4.10. Preparación de la explanada del camino de servicio de la presa

La preparación de la explanada del camino de servicio de la presa que sea necesario reponer se abonará por metro cuadrado aplicado a toda la superficie en la que se realice esta actuación.

La unidad de obra incluye el movimiento de tierras necesario para el ensanche y rasanteado de la explanada (adecuación de firme en los tramos que ya exista del espesor existente), la recarga con aporte de 20 cm de zahorra artificial, y transporte a vertedero de los productos de desecho resultantes.

En las zonas que la Dirección de Obra estime aprovechable el firme existente no se abonará el tramo sobre el que no se haya actuado.

Fuera de los tramos indicados, el Contratista reparará a su costa el deterioro que haya ocasionado en el camino, en la forma que dictamine la Dirección de Obra.

4.11. Firme del camino de servicio de la presa

El riego de imprimación y el riego con gravilla bicapa del camino de servicio de la presa que conforman el firme de doble tratamiento superficial se abonarán por metros cuadrados aplicados a toda la superficie en la que se realice estas actuaciones dentro del tramo de actuación desde el acceso hasta la misma presa y sus zonas próximas en el entorno de la presa, las cuales fijará la Dirección de Obra.

Fuera de los tramos indicados, el Contratista reparará a su costa el deterioro que haya ocasionado en el camino, en la forma que dictamine la Dirección de Obra.

Una vez ejecutado el firme, el Contratista no podrá hacer uso del mismo para el traslado de equipos y material de obra, a excepción de realizar otros trabajos incluidos en el presente Proyecto, previa autorización de la Dirección de Obra.

4.12. Hormigón de cualquier tipo o dosificación

Se entiende por metro cúbico de hormigón, cualquiera que sea el tipo o dosificación de éste, al volumen que corresponda a dicha unidad completamente terminada. Se abonará al precio fijado en el Cuadro de Precios nº 1.

A la vista de las resistencias reales obtenidas con los áridos y sistema de fabricación, transporte y colocación del hormigón, el Director de Obra puede ordenar el aumento o la disminución en la dosificación de cemento en el hormigón.

El aumento o disminución de la dosificación necesaria de cemento o el cambio (impuesto o autorizado por el Director de Obra) del tipo de conglomerante dispuesto en el art. 2.6, no darán lugar a modificación alguna del precio de los hormigones.

El precio de los hormigones incluye los materiales, fabricación, transporte, puesta en obra (con grúa o con bomba), vibrado, curado, adiciones de la mezcla y productos de curado, el lavado y picado de juntas entre capas de hormigonado puestas en obra en días diferentes (cualquiera que sea el grado de preparación que precisen) y el mortero empleado en las retomas de estas juntas o en la base del elemento que se hormigona.

En la valoración de los hormigones regirá el criterio ya establecido en las mediciones y valoración del presente Proyecto.

El precio del hormigón tipo HA-30/B/20/IIa o IIIa, también incluye el armado, conectores y adhesivo de hormigones viejos y nuevos. Este precio se utilizará para abonar el hormigón que se dispondrá en la ejecución de cimentaciones de los puestos de sirenas, obras de fábrica transversales, en el revestimiento de las galerías de la presa de La Concepción y en la reposición de elementos estructurales, salvo que la Dirección de Obra indicara otra cosa en algún punto determinado.

El hormigón tipo HM-20/B/40/IIa o IIIa se abonará también con el precio del hormigón HA-30/B/20/IIIa, el cual se utilizará en rellenos, regularización y limpieza, anclajes y protecciones de tuberías, y en la base de apoyo de los elementos estructurales donde haya sido precisa su utilización por existir armaduras que deban quedar limpias de barro o tierra del fondo de las excavaciones. En cualquier caso para regularización y limpieza sólo se abonará como máximo el correspondiente a un espesor de 10 cm, salvo que la Dirección de Obra indicara otra cosa en algún punto determinado. Los rellenos no específicamente indicados en los planos del Proyecto han de ser previamente autorizados por la Dirección de Obra.

No se abonarán de forma independiente por metros cúbicos los hormigones que forman parte de otras unidades o partidas alzadas que ya se encuentran incluidos en los precios establecidos en el Cuadro de Precios: canalización en zanja (por metro lineal), revestimientos de cuneta (por metro lineal), ejecución de canaleta en galería (por metro lineal), de las partidas alzadas (PA de adecuación de la baja tensión de la presa u otras), etc. Independientemente del tipo del hormigón que se emplee, y con independencia del lugar de empleo.

4.13. Acero en redondos

El acero en redondos para armaduras se abonará por kg, deducidos del peso correspondiente según catálogo y según las medidas de los planos.

A efectos de abono de los solapes, despuntes, recortes, ataduras, separadores, etc., se incrementará la medición resultante del acero en redondos en un diez por ciento (10%), siguiendo las mismas reglas con que se ha efectuado la medición del proyecto.

No se abonará de forma independiente por kilogramos los aceros que forman parte de las canalizaciones en zanja (en las arquetas y tapas de éstas), ya que se encuentran incluidos en los precios establecidos en el Cuadro de Precios de canalización en zanja (por metro lineal) y de las partidas alzadas (PA de adecuación de la baja tensión de la presa u otras).

4.14. Encofrados

Los trabajos de encofrado se consideran ya incluidos en los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 (hormigón, canalización en zanja, revestimiento de cuneta, ejecución de canaleta en galería y partidas alzadas de adecuación de la baja tensión de la presa u otras), independientemente de que el paramento sea plano o curvo y la zona a encofrar (zunchos, zapatas, encepados, muros, losas y cualquier otro paramento encofrado durante la ejecución de las obras que estime el Director de las Obras). Únicamente, serán de abono independiente por metro cuadrado los trabajos de encofrado necesarios para el revestimiento de las galerías de la presa de La Concepción.

En dichos precios se incluyen también los andamios y cimbras que se precisen, las tareas de desencofrado, la limpieza de los materiales empleados, los elementos de unión y sujeción, la eliminación posterior de los latiguillos, y los medios auxiliares para elevación y colocación del encofrado.

Las superficies no encofradas, a las que hace referencia el art. 3.14.4 de este Pliego, no son de abono, suponiéndose a todos los efectos que el costo de este tratamiento está incluido en la puesta en obra de los hormigones.

4.15. Morteros

Los morteros, cualquiera que sea su empleo, composición o dosificación, no se abonarán como unidades independientes, entendiéndose a estos efectos que su precio está incluido en el de la canalización de zanja, en las partidas alzadas y en las fábricas de hormigón o de otro tipo, de las que forman parte.

4.16. Taladros e inyecciones

Los taladros, ya sean para inyecciones del terreno o para drenaje, se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados que hubiera ordenado realizar la Dirección de Obra. También serán de abono por unidades los obturadores de inyección y el corte de los mismos.

El abono de los taladros para drenajes o inyecciones, los obturadores y su corte tendrá lugar a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1, cualquiera que sea la longitud total de perforación, su diámetro y su inclinación. Los precios son independientes del tipo de terreno atravesado, incluso aun cuando éste fuere hormigón, e incluye el lavado y el agua para tal fin y cualquier medio necesario para ejecutar el taladro.

La inyección se medirá y abonará por toneladas de cemento u otro material, como resina epoxídica de alta viscosidad, realmente inyectado. El abono se realizará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, que son independientes de la dosificación empleada, e incluyen el agua, los aditivos que pudieran utilizarse, la maquinaria de inyección, la mano de obra y en general cuantos medios pudieran necesitarse. La adición de otros ingredientes a la lechada distintos del cemento, tales como arena fina o bentonita, no se abonarán independientemente, ya que se consideran incluidos en el precio del cemento.

4.17. Limpieza y saneo de drenes existentes

La limpieza y saneo de drenes existentes se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados que hubiera ordenado realizar la Dirección de Obra al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1, que incluye el agua, los aditivos que pudieran utilizarse, la maquinaria de agua a presión, la mano de obra y en general cuantos medios pudieran necesitarse.

4.18. Obras de drenaje transversal

Las tuberías prefabricadas para ejecución de las obras de drenaje transversal se abonarán por metro lineal realmente colocado en la zanja, al precio único establecido en el Cuadro de Precios correspondiente con independencia de su dimensionamiento mecánico y del tipo de unión con que se conecten los tubos con sus contiguos. La medición se hará en proyección horizontal, según la planta.

El precio incluye las excavaciones y demoliciones necesarias, la tubería, las embocadura con aletas a la entrada y a la salida de la obra de drenaje transversal, el transporte a obra, las actuaciones que se precisen realizar en los caminos de acceso para posibilitar el transporte de los tubos hasta pie de obra, las juntas, las piezas especiales no valoradas específicamente de otra forma, los elementos auxiliares de fijación y acoplamiento, la cinta de señalización, la protección de hormigón de la tubería, y las pruebas en fábrica y en campo.

En el caso de las uniones flexibles, se incluye también la junta elastomérica de sellado, su control de calidad y el relleno del hueco interior y exterior de las boquillas con mortero sin retracción, así como el encofrado y los medios auxiliares precisos para ejecutar ese relleno.

En caso de que, a propuesta del Contratista, la Administración autorice cambiar la tipología o el número de elementos prefabricados previstos en proyecto, el costo conjunto de los nuevos elementos no superará el global de los valorados en el Presupuesto. No se podrá reducir el diámetro de las tuberías designadas en el proyecto.

4.19. Material filtrante

El material filtrante empleado en el trasdós de obras de fábrica o pozos de drenaje, se abonará por metros cúbicos realmente colocados, medidos sobre las secciones que indique la Dirección de Obra, o que figuren en los planos.

4.20. Escollera

La escollera se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra y la medición se calculará por la diferencia entre los perfiles obtenidos del terreno natural y los definidos en los planos de Proyecto o en sus modificaciones autorizadas por el Director de Obra.

En el caso de que en alguna parte de la cimentación se haya colocado escollera sin la presencia y autorización expresa del Director de Obra, la misma podrá optar por no abonar esta parte, a menos que el Contratista presente la evidencia fehaciente de dicha colocación mediante una cata o excavación que demuestre la realidad de la medición presentada. En este caso, y una vez comprobada “in situ” la realidad de la medición, los gastos correspondientes a la cata y/o excavación y el correspondiente relleno y compactación de la misma será de cuenta exclusiva del Contratista.

No será de abono la escollera que exceda de las dimensiones teóricas fijadas en los planos con la tolerancia definida.

El precio incluye la extracción, selección, carga, transporte, descarga, colocación y encaje de la piedra.

4.21. Geotextil

Los geotextiles se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada. El precio incluye los metros cuadrados de geotextil o geomembrana, incluso solapes, anclajes, colocado y tapado.

4.22. Andamios

Para la ejecución de las obras el Contratista tendrá que instalar andamios desde el que pueda acceder, en perfectas condiciones de seguridad, a todos los puntos de la obra. Estos andamios, diseñados por el Contratista bajo su responsabilidad deberán ser previamente aceptados por el Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra, y cumplirá en todo caso lo establecido en el art. 3.13 de este Pliego.

Estos andamios, con independencia de su cuantía y formas estructurales, no son de abono, entendiéndose a todos los efectos que el costo de los mismos se halla incluido en el resto de las unidades de obra del proyecto.

4.23. Restauración de tierra vegetal

No se abonará por metro cúbico de tierra vegetal extendida y perfilada, colocada sobre el relleno de las zanjas y/o de otras áreas de la obra en que se precise restaurar con tierra vegetal, siempre a juicio de la Dirección de Obra, ya que se considera incluida en el resto de unidades incluidas en el Cuadro de Precios (despeje y desbroce, excavación, canalización en zanja, etc.). La tierra vegetal se extenderá sobre la superficie del terreno previamente enrasada y repeinada, en una capa no inferior a diez centímetros ni superior a veinte centímetros.

Independientemente de que el aporte de la tierra vegetal procedente de préstamos o de la acopiada procedente de las excavaciones, carga, transporte, extendido, perfilado y ligera compactación (planchado con rodillo liso sin vibración).

El Contratista está obligado a acondicionar los vertederos, los préstamos y el entorno general de la obra, sin cargo alguno y en las condiciones especificadas en los art. 4.7.

4.24. Medios de apoyo a la inspección y equipos de la presa

Los medios de apoyos a la inspección y equipos (iluminación portátil, bomba sumergible y transceptor portátil) para la presa, se abonarán por unidades realmente suministradas, instaladas y probadas de acuerdo con el proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

Los precios incluyen todos los elementos y trabajos necesarios para su instalación y correcto funcionamiento, entre los que destacan la fabricación, el transporte, los mecanismos de accionamiento, las bridas, la tornillería, los elementos de fijación, las juntas, las ayudas de obra civil, así como la pintura y todos los elementos complementarios necesarios para su correcto funcionamiento. Además de todas las operaciones necesarias para revisar y comprobar la calidad de los elementos y las uniones soldadas, la perfección del montaje y la adecuación de las alineaciones, el pequeño material y los medios auxiliares.

4.25. Sistemas de aviso a la población

La medición de partidas de equipamiento de los sistemas de aviso a la población de las presas se realizará por unidades realmente instaladas y probadas (sirena, columna, kit de baterías, sistema de energía solar fotovoltaica, SAI, antena, envolvente de protección, módem router GPRS/3G, equipo de radio, etc.) y las de instalaciones eléctricas, por metros lineales realmente ejecutados (excavación asociada a puestos de sirena, cableado y canalización en zanja) de acuerdo con el proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

Se abonarán según los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1, que incluyen todos los elementos y trabajos necesarios para su instalación, su configuración y correcto funcionamiento, entre los que destacan la fabricación, el transporte, los mecanismos de accionamiento, las bridas, la tornillería, los elementos de fijación, las juntas, las ayudas de obra civil, así como la pintura y todos los elementos complementarios necesarios para su correcto funcionamiento (ordenadores, licencias, software, etc.). Además de las gestiones de elaboración y tramitación de proyectos eléctricos, y todas las operaciones necesarias para revisar y comprobar la calidad de los elementos y las uniones soldadas, la perfección del montaje y la adecuación de las alineaciones, el pequeño material y los medios auxiliares.

Cualquier modificación en los equipos incluidos en los precios de sirenas (difusores, amplificadores, potencia sonora, unidad de control, display, etc.), ya sea por número de unidades necesarias o modificaciones de las características necesarias de éstos, no supondrá variación alguna en los precios establecidos en el proyecto. Por tanto, únicamente se podrá realizar cambios en las mediciones de abono de los precios de la sirena que ya existentes en el presente Proyecto, es decir, abonar otro precio existente de sirena si los equipos instalados se aproximan más a la descripción del precio a abonar.

La Sala de Emergencia podrá compartir los sistemas de comunicaciones con la sirena ubicada en la presa si así lo autoriza el Ingeniero Director de las Obras, por lo que si fuera así no se abonarán los equipos de comunicaciones de esta sirena, ya que no serían instalados.

4.26. Revisión de los estudios de cobertura acústica y de comunicaciones y verificación de la presión acústica in situ

La revisión de los estudios de cobertura acústica y de comunicaciones y verificación de la presión acústica in situ se abonará por unidad al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1. En este precio se incluyen los trabajos de revisión y actualización, si procede, de los estudios de cobertura acústica y de comunicaciones y la verificación in situ de la presión sonora en la zona inundable comprendida entre la presa y la Autovía del Mediterráneo (A-7). Se abonará una única vez, aunque sea necesario repetir los estudios de cobertura acústica y/o comunicaciones y/o sea necesario realizar varias comprobaciones en campo hasta conseguir el correcto funcionamiento del sistema, el cual debe estar acorde con la normativa vigente.

4.27. Equipamiento del Centro de Control de Presa o Sala de Emergencia

La medición de partidas de equipamiento del Centro de Control de Presa o Sala de Emergencia se realizará por unidades realmente instaladas (mobiliario, ordenadores,

centralita, módulo grabador, armarios, equipo de comunicaciones VSAT, GPRS/3G y radio, SAI, licencia SCADA, etc.) realmente instaladas y probadas de acuerdo con el proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

Se abonarán según los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1, que incluyen todos los elementos y trabajos necesarios para su instalación, su configuración y el correcto funcionamiento, entre los que destacan la fabricación, el transporte, los mecanismos de accionamiento, las bridas, la tornillería, los elementos de fijación, las juntas, las ayudas de obra civil, así como la pintura y todos los elementos complementarios necesarios para su correcto funcionamiento (ordenadores, licencias, software, etc.). Además de las gestiones de elaboración y tramitación de proyectos eléctricos, y todas las operaciones necesarias para revisar y comprobar la calidad de los elementos, la perfección del montaje, el pequeño material y los medios auxiliares.

4.28. Integración de la presa de La Concepción en el sistema del Centro de Control de Cuenca

La integración de la presa de La Concepción en los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes del Centro de Control de Cuenca, ubicado en Málaga, para la gestión de la automatización en tiempo real de la auscultación de las presas de la DHCMA y sus respectivos Planes de Emergencia se abonará en una única partidas alzadas de abono íntegro al precio incluido en el Cuadro de Precios nº 1.

En el conjunto de estos precios se incluyen los trabajos y estudios previos, la adaptación del equipamiento existente e instalación del nuevo que sea necesario, la mano de obra, los equipos, el cableado, la obra civil y los medios auxiliares hasta su completa integración y funcionamiento correcto. Incluyendo: integración en software del CCC del Plan de Emergencia y de la automatización de la instrumentación de la presa de La Concepción, con todas las funcionalidades indicadas en los diferentes documentos del proyecto (como en el art. 2.19.2 de este Pliego).

4.29. Equipos y cuadros de auscultación y comunicación

Los equipos de auscultación y comunicación, excluyendo los diferentes cuadros y armarios de maniobras que componen el sistema de auscultación de los equipos de instrumentación de la presas de La Concepción, se medirán y abonarán por unidad tal como figuran en el Cuadro de Precios nº 1, sin embargo, los cuadros y armarios de los sistemas de automatización de la instrumentación de las presas están incluidos en la partida alzada para automatización de la instrumentación. En estos precios se incluyen todos los materiales y operaciones precisos para su correcto funcionamiento.

En el caso de los cuadros y armarios de maniobras deberán incluir todos los elementos necesarios (armario, módulos, protecciones, iluminación, tomas, ordenador, SAI, etc.) para su instalación completa y correcta.

En el caso de los piezómetros, el precio incluye capa filtro, materiales de relleno, protección de cabezales, empalmes de conexionado de resina del tipo Scotch, señal automatizada y toma de medidas iniciales. No incluye el taladro de perforación, que se abonará aparte.

Por otra parte, para los aforadores de ultrasonidos existen un único precio de abono por unidad realmente ejecutada en el Cuadro de Precios, para aquellas ubicaciones donde es necesario instalar un nuevo aforador, que conlleva además los trabajos previos asociados a la instalación de la arqueta vertedero, que incluye todos los trabajos auxiliares necesarios.

En todos los aparatos con lectura remota de nueva instalación, como es el caso de los piezómetros, los aforadores, las bases de nivelación-colimación, los hitos forzados y el medidor de nivel de embalse, se consideran incluidos en el precio de la unidad de obra correspondiente que figura en el Cuadro de Precios nº 1 la obra civil necesaria (demoliciones, hormigones, enlucido, etc.), la canalización completa de los cables de señal (tuberías de PVC, cables y parte proporcional de arquetas o caja de registro), los aparatos de lectura y los armarios de centralización o visores digitales de lecturas necesarios en cada caso.

4.30. Automatización de la instrumentación de la presa

La automatización de la instrumentación de la presa de La Concepción se abonará una única vez, como partida alzada de abono íntegro al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1. Esta automatización de la instrumentación, tanto existente como de nueva instalación de la presa, deberán permitir conocer en tiempo real el estado de la instalación completa tanto en el centro de control de la presa como en el Centro de Control de Cuenca de Málaga.

En este precio de partida alzada se incluyen los trabajos de instalación de las canalizaciones para tendido del cableado de alimentación, comunicación y automatización, las tuberías protectoras, las arquetas (prefabricadas y/o in situ) con tapas de fundición (para tránsito de vehículos), el cableado de alimentación, comunicación y automatización, y el suministro e instalación de todo el equipamiento necesario como armarios de centralización y lectura válidos para cada de tipo de sensores (con selección de sensor mediante conmutador o selector giratorio, borneros de conexionado de entrada y salida para la automatización y prensas apropiados para la entrada de cable multihilo, todo ello alojado en armario de poliéster prensado, con

puerta interna abatible serigrafiada con las nomenclaturas de los sensores y externa transparente), y resto de material necesario aunque no esté expresamente indicado en estas líneas. Todo ello totalmente instalado y funcionando correctamente con materiales aprobados previamente por el Ingeniero Director de las Obras.

No incluye las canalizaciones de zanja (excavación, rellenos de tierras y/o hormigón, compactación y retirada a vertedero) que son de abono aparte.

En el caso de los cuadros y armarios deberán incluir todos los elementos necesarios (armario, módulos, protecciones, iluminación, tomas, ordenador, SAI, etc.) para su correcto funcionamiento.

La adaptación de los cuadros, existentes y/o nuevos, que permita la integración de los nuevos equipos de instrumentación a instalar en el sistema de auscultación de la presa de La Concepción está incluida en la partida alzada de abono íntegro. Esta adaptación de cuadros y el resto del sistema de automatización de la instrumentación deberán permitir conocer en tiempo real el estado de la presa de La Concepción tanto en el centro de control de la propia presa como en el Centro de Control de Cuenca de Málaga.

4.31. Instalaciones eléctricas y de comunicaciones

El abono de las instalaciones eléctricas y de comunicaciones del proyecto se realizará aplicando los precios del Proyecto. Cada uno de ellos comprende una unidad completa de obra que ha de realizarse de acuerdo con las normas de la compañía suministradora de la energía y que debe cumplir con la reglamentación vigente, por lo que el Contratista no podrá reclamar cantidad alguna basada en indefinición del precio, en mayor exigencia de la Compañía en cuanto a sección y/o tipo de conductor, aparellaje necesario, tensión y potencia de servicio, ubicación del inicio o final de la línea, etc. Los precios incluyen además los derechos de enganche, gastos de gestión, y consumo de energía hasta la recepción de las obras, debiendo entregarse la instalación totalmente terminada y en servicio.

Estos precios no son de aplicación para aquellas instalaciones eléctricas y de comunicaciones ya incluidas en las partidas alzadas o unidades existentes en el proyecto, por lo que no podrán ser abonados de forma separada.

El precio del sistema rectificador/cargador con baterías abarca la instalación completa del equipo, que incluye el desmontaje del sistema de baterías existente en cada instalación (si lo hubiera) y la gestión de estos residuos generados.

4.32. Trabajos en grupos electrógenos para conmutación automática

La instrumentación, cableado, centralita y programación de grupos electrógenos para la conmutación automática se abonará por unidad realmente ejecutada al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1. En este precio se incluyen los trabajos previos, la mano de obra, los materiales, los trabajos de configuración y programación, y los medios auxiliares hasta su completa conexión y funcionando correctamente.

4.33. Trabajos en grupos de achique de galerías para conmutación automática

La instrumentación, cableado, centralita y programación de los grupos de achique de las galerías perimetral e inferior para la conmutación automática se abonará por unidad realmente ejecutada al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1. En este precio se incluyen los trabajos previos, la mano de obra, los materiales (los cuales serán de protección IP-68), los trabajos de configuración y programación, y los medios auxiliares hasta su completa conexión y funcionando correctamente.

4.34. Integración de las señales de las compuertas de los órganos de desagüe (tomas y desagüe de fondo) de la presa

La instrumentación, cableado, centralita y programación de las señales de las compuertas de los órganos de desagüe de la presa, que incluye tomas y desagüe de fondo, se abonará una unidad al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1. En este precio se incluyen los trabajos previos, la mano de obra, los materiales, los trabajos de configuración y programación, los aparatos y los medios auxiliares hasta su completa conexión e integración en el sistema, todo ello funcionando correctamente.

4.35. Cerramiento metálico de los puestos de aviso a la población

El cerramiento metálico de los puestos de aviso a la población se abonará por metro lineal aplicado a toda la longitud en la que se realice esta actuación.

El precio incluye la parte proporcional de todos los componentes del cerramiento: puertas, postes, mallas electrosoldadas, sujeciones, cerraduras, y todas las unidades de obra necesarias para su colocación, totalmente instalada y pintada, incluso replanteo y recibido de los postes con hormigón HM-20. Además incluye la limpieza de la franja necesaria para su colocación, excavaciones, demoliciones, rellenos de hormigón, anclajes sobre hormigón existente y todas las operaciones que sea necesario realizar previas a la colocación de la valla como pueden ser el despeje y desbroce del terreno del entorno, así como la poda de arbustos o árboles y la apertura de sendas o caminos de acceso para llegar al punto de emplazamiento; o los

andamios, cimbras, estructuras o grúas para acceder al tajo y cuantos medios y maquinaria auxiliar se precisen.

El precio incluye además el transporte, soldadura, solapes, pérdida de recortes, medios auxiliares y cuantas operaciones sean necesarias para su correcta colocación y terminación, como puede ser la señalización provisional y desvío del tráfico mientras se procede a la colocación del cerramiento.

4.36. Ensayos de conocimiento de la presa y su entorno

Se abonarán por unidad a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 aquellos ensayos de investigación para conocimiento del estado del cimiento, la presa y las laderas del embalse. Incluyen todos los materiales y trabajos necesarios para su realización según la normativa vigente y las buenas prácticas de ejecución.

Previamente a la toma de muestras y a la realización de los ensayos el Contratista presentará a la Dirección de Obra para su autorización un Plan de Ensayos en el que se definan sus características y la ubicación definitiva, debiendo atenerse a lo que se le indique al respecto.

No serán de abono aquellos ensayos de comprobación de la correcta ejecución de los trabajos, los cuales se regirán por los art. 4.53 y art. 5.10.

4.37. Medición y abono de las partidas alzadas

Las partidas alzadas se considerarán como de abono íntegro, y se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no son susceptibles de medición según el pliego.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra e incluyen todos los materiales y medios auxiliares.

En estas partidas se incluyen, entre otras, las siguientes:

- Automatización de toda la instrumentación, tanto existente como nueva, de la presa de La Concepción con señal en tiempo real en Centro de Control de Presa (Sala de Emergencia) y en el Centro del Control de Cuenca de DHCMA (ubicado en Málaga). Incluye la instalación de las canalizaciones para tendido de alimentación, comunicación y automatización; tuberías de PVC; cableado alimentación, comunicación y automatización; y el suministro e instalación de todo el equipamiento necesario como armarios de centralización y lectura (cuadros de control) válidos para cada de tipo de sensores (con selección de

sensor mediante conmutador o selector giratorio, borneros de conexionado de entrada y salida para la automatización y prensas apropiados para la entrada de cable multihilo, todo ello alojado en armario de poliéster prensado, con puerta interna abatible serigrafiada con las nomenclaturas de los sensores y externa transparente). Totalmente instalado y funcionando correctamente. Incluye todos los trabajos de obra civil necesarios, excepto la de ejecución de zanjas (excavación, relleno de tierras y/o hormigón, compactación, retirada y transporte a vertedero): se abonará una única unidad.

- Reparación y adecuación de los cuadros de protecciones eléctricas de la presa de La Concepción, para suministro de energía al nuevo sistema de alimentación autónoma. Incluye overcheck para sobretensiones: se abonará una única unidad.

- Partida alzada de abono íntegro correspondiente a la adecuación del equipamiento eléctrico de baja tensión de la presa de La Concepción. Incluye la ingeniería, materiales, instalación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema eléctrico según el REBT vigente hasta conseguir el completo y satisfactorio funcionamiento. Incluso elaboración y tramitación de proyectos: se abonará una única unidad.

- Ingeniería, configuración, instalación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema de comunicaciones, control, sirenas, software y resto de elementos instalados hasta conseguir el completo y satisfactorio funcionamiento de todos los componentes (Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes). Incluso informe final de los trabajos: se abonará una única unidad.

- Elaboración de la documentación final de instalación, tras la realización del montaje de los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes, que incluye esquemas de localización definitiva, conexionados, certificados de calibración, condiciones y procedimientos de lectura y fórmulas de conversión a unidades de ingeniería, incluso edición del Manual del operador: se abonará una única unidad.

- Formación del personal encargado del manejo y mantenimiento completo del sistema: se abonará una única unidad.

- Formación y difusión del sistema de aviso a la población, incluso edición e impresión de 5.000 folletos DIN-A4 y 50 carteles DIN-A3 explicativos: se abonará una única unidad e incluye las charlas y reuniones necesarias para la correcta difusión del sistema de aviso a la población.

- Integración de la presa de La Concepción en los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes del Centro de Control de Cuenca de la DHCMA de Málaga, de manera que se pueda realizar la gestión, intercambio de datos, configuración y sincronización en tiempo real de los sistemas de auscultación de la presa y su correspondiente Plan de Emergencia; incluyendo: integración en software de los Planes de Emergencia y de la automatización de la instrumentación de la presa, con todas las funcionalidades que permitan el control de la auscultación y el Plan de Emergencia con intercambio de datos de manera simultánea. Incluye ingeniería, configuración, puesta en marcha y pruebas para su correcto funcionamiento mediante diferentes sistemas de comunicaciones (radio, GPRS/3G, VSAT y/o otros) de manera simultánea: se abonará una única unidad.

4.38. Medición y abono de otras unidades de obra

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en los artículos anteriores, se abonarán completamente terminadas con arreglo a las condiciones y a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1 que comprende todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos, u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

4.39. Agotamientos

Los agotamientos necesarios para la ejecución de las obras que comprende el Proyecto se ejecutarán por el Contratista a su costa, entendiéndose que, el abono de los gastos correspondientes va comprendido en el precio señalado para la excavación o en el señalado para el elemento que precisa que se realice el agotamiento del agua.

4.40. Medios auxiliares

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los desvíos de caminos y carreteras, andamios, cimbras, entibaciones, hormigoneras, máquinas, aparatos y todos los medios y construcciones auxiliares de la obra, así como cualquier responsabilidad que se derive de averías o accidentes personales, que pueden ocurrir por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

En caso de rescisión por incumplimiento del contrato, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados libre y gratuitamente por la Administración para la terminación de las obras.

Si la rescisión sobreviene por otras causas, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados por la Administración, hasta la terminación de las obras, gratuitamente si la cantidad de obras ejecutadas alcanzase los cuatro quintos (4/5) de la totalidad, y mediante el pago del diez por ciento (10%) anual del valor en que hayan sido tasados dichos materiales auxiliares si la cantidad de obra ejecutada no alcanzase a los cuatro quintos (4/5) de la totalidad.

En cualquier caso, todos estos medios auxiliares quedarán de propiedad del Contratista, una vez terminadas las obras, pero en ningún caso tendrá derecho a reclamación alguna por los desperfectos a que su uso haya dado lugar.

En caso de que el Contratista ocupe terrenos para sus instalaciones de obra fuera de la zona expropiada por la Administración, deberá tener el consentimiento de su propietario, abonándole las indemnizaciones a que la ocupación dé lugar y que acuerden libremente entre ambos.

4.41. Precios no señalados

La fijación de precios no señalados en el Proyecto deberá hacerse antes de que se ejecute la obra a que hayan de aplicarse, debiendo esperar para el comienzo de la mencionada unidad hasta que sobre los mismos haya recaído la aprobación correspondiente.

4.42. Diferentes elementos comprendidos en los precios

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se han tenido en cuenta el importe de toda clase de andamios y medios auxiliares de construcción y elevación, transporte de materiales, indemnizaciones o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, el impuesto de los derechos fiscales con que se gravan los materiales por el Estado, y Entes Territoriales, pago de imposiciones para el retiro obrero, seguro de incendios durante la obra, seguro de accidentes de trabajo, las obras de reparación y conservación de los accesos a la obra, etc.

El Contratista no tendrá por tanto, derecho a pedir indemnización alguna como excedente de los precios consignados en el presupuesto, en los que van comprendidos todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada, limpia y en disposición de recibirse.

4.43. Gastos por pruebas, ensayos y vigilancia

El coste de los materiales que se han de ensayar y la mano de obra, herramientas y transporte necesarios para la toma de muestras, serán siempre de cuenta del Contratista.

El coste de los ensayos, en número que crea necesario la Administración, será de cuenta del Contratista, quien los abonará a los Laboratorios Oficiales que los realicen o a la propia Administración en caso de ensayos que ésta ejecute directamente o para abono a otros laboratorios colaboradores. El importe total de los ensayos, a cargo del Contratista, será como máximo del uno por ciento (1%) del presupuesto total de la obra. No se contabilizarán, a efectos de la limitación anterior, los ensayos que den como resultado que los materiales o su ejecución no son aceptables.

La guardería y vigilancia de las obras, y de sus instalaciones, será realizada por el Contratista, a su cargo, durante todo el plazo de ejecución, incluidos los periodos de parada originados por cualquier causa.

En caso de incumplimiento del Programa de Trabajo aprobado por el Ingeniero Director de las Obras, y siempre que queden tajos inacabados, o instalaciones de obra sin desmantelar, y que a juicio de la Dirección Facultativa se considere conveniente mantener al Coordinador de Seguridad y Salud durante el periodo de parada, el Contratista correrá íntegramente con los gastos que ello suponga.

El Contratista está obligado a reparar o reponer de manera inmediata los sistemas de protección que se dañen, por la razón que sea, en cualquier periodo de la obra, y a instalar los adicionales que le ordene la Dirección de Obra.

4.44. Unidades incompletas

El Cuadro de Precios nº 2 solamente será de aplicación en caso de rescisión del Contrato, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las unidades incompletas se medirán y abonarán de acuerdo con los criterios de la Dirección de Obra.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando esté acopiado en obra la totalidad del material, incluidos accesorios (material a pie de obra), o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determina la definición de la partida (montaje, pruebas, pintura, etc.), ya que el criterio a seguir ha de ser que solo se consideran abonables fases con ejecución terminada perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas. Igual criterio se seguirá para las unidades de obra cuyos precios figuran sin descomposición, que solo se abonarán en su totalidad y terminadas correctamente, de forma que al reanudar las obras para su terminación, no sea preciso efectuar labor o acopio alguno complementario.

4.45. Gastos diversos a cuenta de la Contrata

El Contratista tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro adecuado de agua y saneamiento, tanto para las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin. Esta obligación se extiende también a las dependencias para Dirección de Obra y, en su caso, a las de Control y Vigilancia de las Obras.

Será también de cuenta del Contratista el suministro de energía eléctrica de las obras, quien deberá establecer, a su costa, las líneas eléctricas, subestaciones, transformadores, etc. que estime necesarios durante la ejecución de las obras.

Correrán también a cargo del Contratista la construcción de los caminos y accesos de obra necesarios para la ejecución de la misma, y la limpieza del área de la obra y de su entorno visible.

Igualmente ejecutará a su costa las edificaciones de carácter industrial y sanitario (talleres, almacenes, silos, etc.) y las que requieren los medios auxiliares de las obras, así como los necesarios para alojamiento u otros servicios del personal de la contrata.

El Contratista deberá ejecutar a su costa, siguiendo las instrucciones que dicte al respecto la Dirección Facultativa, el deslinde y amojonamiento de los terrenos expropiados para ejecución de las obras. La forma, dimensiones, materiales, y acabado de los mojones, y la separación entre ellos, será establecida por el Director de las Obras.

De acuerdo con la cláusula 20 del P.C.A.G. será de cuenta del Contratista mantener provisionalmente durante las obras y reponer a su finalización las servidumbres que se afecten, como teléfonos, líneas eléctricas, abastecimiento de agua, saneamiento, conducciones de gas y pasos.

Serán de cuenta del Adjudicatario de las obras, el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas hasta un máximo del uno y medio por ciento (1,5%) en los replanteos, y el uno por ciento (1%) en los de liquidaciones, todo ello referido al costo real de las obras que resulte en la liquidación.

4.46. Garantía

El plazo de garantía será de un (1) año contado a partir de la recepción de las obras o el que determine el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Durante este plazo el Contratista estará obligado a conservar las obras en perfecto estado, considerándose que los gastos de conservación durante el periodo de garantía están incluidos en los precios de las unidades.

Capítulo 5.- Otras prescripciones

5.1. Conocimiento de los documentos contractuales

El desconocimiento del Contrato en cualquiera de sus términos, de los documentos anejos que forman el mismo o de las instrucciones, pliegos o normas de toda índole promulgados por la Administración que pueden tener aplicación a la ejecución de lo pactado, no eximirá al Contratista de la obligación de su cumplimiento.

El Contratista deberá revisar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados e informar, en el plazo máximo de treinta (30) días por escrito al Director de las Obras sobre cualquier error u omisión que aprecie en ellos. En el caso de que no encuentre ninguna contradicción deberá establecerlo, en el mismo plazo y de la misma forma.

Cuando un plano esté acotado, y no coincida con la dimensión que tiene a escala, se consultará al Director de las Obras cuál es la magnitud correcta antes de proceder a la construcción de la obra en cuestión.

Las omisiones que puedan existir en la Memoria, en los Planos y/o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las descripciones erróneas de detalles de obras serán resueltas discrecionalmente por el Ingeniero Director de las Obras en cada caso a la vista de las circunstancias concurrentes.

5.2. Representantes de la Administración

La Administración designará un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos como Director de las Obras quien será directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

En el desempeño de su cometido podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o conocimientos específicos y que integrarán lo que en este Pliego se entiende por Dirección de la Obra.

5.3. Representación de la Contrata

El Contratista deberá designar un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, o un Ingeniero Civil con título europeo que le habilite para esta función, que deberá estar perfectamente enterado del Proyecto para poder actuar ante la Administración como Delegado de Obra del Contratista. Los poderes concedidos por el Contratista a este Delegado deberán ser suficientes para, por lo menos, realizar las siguientes funciones:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en todos los actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.

- Organizar la ejecución de la obra y poner en práctica las órdenes recibidas del Ingeniero Director.

- Colaborar con la Dirección de la Obra en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución de las obras.

El Delegado de Obra está obligado a tomar la decisión que estime pertinente, cuando sea requerido para ello por la Administración, en un plazo máximo de tres días, incluyendo en ellos el tiempo empleado en realizar todas las consultas que precise.

5.4. Personal del Contratista

El Contratista entregará a la Dirección de la Obra para su aprobación si procede y con la periodicidad que ésta determine la relación de todo el personal que haya de trabajar en las obras; en el caso de personal técnico la relación será nominal e incluirá sus "curriculum vitae".

Cualquier personal empleado por el Contratista que a juicio del Ingeniero Director de las Obras observe mala conducta, sea negligente o incompetente en sus funciones deberá ser separado inmediatamente de la obra y sustituido a la mayor brevedad posible y nunca en un plazo superior a diez (10) días.

5.5. Oficina de obra del Contratista

El Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantenerla durante la ejecución del Contrato una Oficina de Obra en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad del Ingeniero Director de las Obras.

El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella al menos una copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto base del Contrato y el Libro de Órdenes; a tales efectos la Administración suministrará a aquél una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la comprobación del replanteo.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la Oficina de Obra sin previa autorización del Director de las Obras.

5.6. Comunicaciones con la Administración

Todas las comunicaciones entre el Director de las Obras y el Contratista se enviarán con una copia al objeto de que el destinatario la firme, poniendo en su pie "enterado", y la devuelva en el plazo máximo de cinco (5) días haciendo constar la fecha en la que la devuelve.

5.7. Disposiciones legales complementarias

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de las disposiciones legales en materia laboral, seguridad social, seguridad e higiene en el trabajo, propiedad industrial y comercial, protección a la industria nacional, etc., que estén vigentes durante el período de ejecución de las obras.

5.8. Indemnizaciones por cuenta del contratista

Además de las obligaciones y derechos que con relación a las indemnizaciones a terceros y a la Administración y al personal dependiente de la misma se establecen en la reglamentación vigente, el Contratista será responsable y tomará las medidas precisas para evitar la contaminación de las aguas, ya sean superficiales o subterráneas, públicas o privadas, que puedan producirse por efecto de los combustibles, ligantes o cualquier otro material utilizado en las obras y que les resulte perjudicial.

5.9. Subcontratos

Además de lo que señale al respecto la legislación vigente, para la subcontratación de partes de la obra a terceros se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- El Contratista no subcontratará el todo o alguna parte del Contrato sin permiso escrito de la Administración.

- Las solicitaciones para ceder cualquier parte del Contrato deberán formularse por escrito y estar acompañadas del "curricula operis" de la organización que se ha de encargar de los trabajos objeto del Subcontrato. El Ingeniero Director de las Obras podrá pedir cualquier información adicional antes de decidir si procede conceder la subcontratación.

- La aceptación del Subcontrato no relevará en ningún caso al Contratista de su responsabilidad contractual en calidad, precios y plazos.

- El Contratista no podrá conferir en los Subcontratos ningún derecho o concesión que él no tenga adjudicado a través del Contrato.

5.10. Ensayos y reconocimientos

El Contratista habilitará un laboratorio capaz de realizar los ensayos que se especifican a lo largo de este Pliego. Cuando a juicio del Director de las Obras sea necesario efectuar ensayos en otros laboratorios se utilizarán preferentemente los del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, y los costes se cargarán al uno por ciento (1%) que la Ley permite para pruebas y ensayos.

Los ensayos en obra se realizarán por personal de la Administración y siguiendo las instrucciones del Director de las Obras y/o de las personas en quienes eventualmente delegue esta función.

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o elementos de la obra no atenúa las obligaciones de subsanar y/o reponer que contrae el Contratista si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el reconocimiento final durante las pruebas de recepción y el período de garantía.

5.11. Servidumbre

El Contratista queda obligado a reponer a su costa el servicio de todas las tuberías, acequias, caminos, instalaciones eléctricas, telefónicas o de cualquier otro tipo que sean afectados por las obras. Incumbe a la Administración, sin embargo, el promover y realizar las actuaciones precisas para legalizar las modificaciones que se puedan producir en las concesiones existentes como consecuencia de las obras.

5.12. Inspección, conservación y señalización

Además de lo que establecen las normas vigentes al respecto, se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:

- El Constructor proporcionará a la Dirección de la Obra toda clase de facilidades para poder realizar los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los tajos. Igualmente el Constructor asegurará el acceso a todas las partes de la obra incluso a los talleres o instalaciones donde se produzcan materiales o se fabriquen piezas para las obras.

- El Contratista será responsable de la protección de la obra contra todo deterioro y daño hasta su recepción definitiva; a tal fin mantendrá a su costa cuantas señales de iluminación, vallas, vigilantes, etc. sean necesarios. Particularmente cumplirá escrupulosamente las prescripciones de los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes y

adoptará las medidas necesarias para defender contra incendios las materias inflamables.

- Conservará siempre en perfecto estado de limpieza los espacios interiores y exteriores de las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras a los lugares que las autoridades municipales tengan dispuestos para tales efectos. Tomará las medidas precisas para evitar incendios forestales en el entorno de la obra.

5.13. Comprobación del replanteo

Además de lo especificado al respecto en la reglamentación vigente, el Contratista queda obligado a observar las prescripciones realizadas a tal efecto en el art. 3.2 de este Pliego.

El Contratista será responsable del cuidado y conservación de todos los hitos, señales y monumentos construidos para el replanteo y cualquier daño que se produzca en ellos será reparado a su costa, incluyendo el coste del personal necesario.

5.14. Programa de trabajo

Dentro de los treinta días siguientes a la fecha en la que se notifique la autorización para iniciar las obras, el Contratista deberá presentar al Director de las Obras un programa de trabajo en el que se especificarán, como mínimo los puntos señalados en el art. 3.4 de este Pliego.

El Ingeniero Director de las Obras podrá acordar el no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el programa de trabajo.

El citado programa de trabajo, una vez aprobado por la Administración, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

Cuando las condiciones reales del terreno natural, o cualquier otra circunstancia, obliguen a modificar las obras proyectadas, la Administración proporcionará al Contratista la correspondiente definición de las mismas con quince (15) días de antelación respecto a la fecha prevista en el programa de trabajo para la iniciación de aquella. De no ser así, el Director de las Obras y el Contratista fijarán de mutuo acuerdo la propuesta de prórroga de dicho programa derivada del retraso en la entrega de la definición de las nuevas obras; esta prórroga, que como máximo será igual a dicho retraso, deberá ser aceptada por la Administración.

5.15. Prescripciones generales para la ejecución de las obras

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, cumpliendo las normas establecidas en el presente Pliego. Cuando el Pliego omita la descripción de los materiales y/o ejecución de determinadas obras, el Contratista se atendrá a las órdenes del Director de las Obras y no realizará ninguna parte de ellas sin haber recibido, por escrito, previamente dichas órdenes; el cumplimiento de este requisito será indispensable para que las obras puedan considerarse de abono.

5.16. Materiales

Además de las prescripciones técnicas incluidas en este Pliego, el Contratista queda obligado a cumplir las siguientes especificaciones de carácter general:

- Las superficies empleadas como zona de acopios deberán reacondicionarse, a cargo del Contratista, una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que recuperen su aspecto original.

- El Contratista queda autorizado para utilizar en las obras la piedra, grava, arena y en general cualquier material que encuentre en las excavaciones y cumpla las especificaciones establecidas en este Pliego; estos materiales se abonarán a los precios contratados sin reducción alguna.

- Si el Contratista hubiera obtenido de terrenos expropiados para la ejecución de las obras materiales en cantidad superior a la requerida para el cumplimiento del Contrato, la Administración podrá posesionarse de los excesos, incluyendo los subproductos, sin abono de ninguna clase o imponer el canon que estime conveniente.

5.17. Resolución del contrato

La resolución del Contrato se gobernará por lo establecido en la legislación vigente, con las siguientes especificaciones adicionales:

- En caso de rescisión, al Contratista se le dará un plazo, a determinar por la Administración, entre treinta (30) y sesenta (60) días para que emplee el material acopiado y termine aquellas unidades de obra incompletas que decida el Director de las Obras. Caso de negarse, la Administración podrá incautarse, mediante Acta y en presencia del Contratista o su representante, de los materiales y medios auxiliares precisos para realizar aquella terminación y si no existieran en la obra tales materiales y equipos, en la medición de las obras realizadas se prescindirá de aquellas partes que el Director de las Obras

estime que van a deteriorarse como consecuencia de la paralización, resultando obras inútiles.

- Si la rescisión es debida a incumplimiento del Contrato por parte del Contratista, los medios auxiliares de éste podrán ser utilizados por la Administración para la terminación de las obras, en las condiciones establecidas en el art. 4.50 de este Pliego.

- Si alguna parte de las obras inacabadas resulta no sólo inútil sino perjudicial o peligrosa para terceras personas, el Contratista estará obligado a acabarlas en condiciones según el párrafo anterior o restituir las condiciones del terreno anteriores a su intervención. Caso de negarse, la Administración realizará los trabajos que estime necesarios para eliminar esa peligrosidad, deduciendo su valor de la liquidación de las obras realizadas por el Contratista.

- Cualquiera que sea la causa que motive la rescisión del Contrato, los gastos de liquidación, así como los originados por la retirada de los medios auxiliares, serán de cuenta del Contratista.

5.18. Seguro de responsabilidad civil

El Contratista deberá suscribir a su costa y para todo el plazo de ejecución de las obras, una póliza de Seguro de Responsabilidad Civil, de las siguientes características:

- Deberá incluir a todas las personas, funcionarios de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, que integren el equipo técnico de la Dirección de Obra.

- La póliza cubrirá los riesgos derivados de las acciones u omisiones de los integrantes de dicho equipo.

- La cobertura por siniestro será de DOS MILLONES DE EUROS (2.000.000 euros), salvo que se especifique otro importe en las cláusulas del Concurso.

- Será requisito previo para proceder al incremento del plazo de ejecución de las obras, el que se prorrogue simultáneamente este Seguro de Responsabilidad Civil, que en cualquier caso el Contratista no podrá cancelar hasta que no se haya producido la recepción de la Obra.

5.19. Recepción de la obra

Antes de verificarse la recepción se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad e impermeabilidad con arreglo al programa que para cada una redacte la Dirección de Obra.

Si el resultado de las pruebas mencionadas fuese satisfactorio y el resto de las obras se hallarán terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el Contrato, se llevará a cabo la recepción de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Ley de Contratos del Sector Público y restante legislación vigente.

Cuando se aprecien defectos en la calidad estipulada por el Contratista deberá repararlos y/o sustituir a su costa las partes o elementos no satisfactorios.

Todos los gastos que se originen al verificarse la liquidación de las obras, tanto provisional como definitiva, serán de cuenta del Contratista, al que se formulará el correspondiente presupuesto, de acuerdo con lo que determinan a este respecto las disposiciones vigentes en el momento de la licitación.

Málaga, mayo de 2020

El INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Rafael Garrote de Marcos

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

José Antonio Remesal Guijarro

Documento nº 4.
Presupuesto

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

ÍNDICE GENERAL

MEDICIONES

CUADROS DE PRECIOS

- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2

PRESUPUESTO

- Presupuesto general
- Resumen por capítulos
- Presupuesto de Ejecución Material
- Presupuesto Base de Licitación

MEDICIONES

MEDICIONES

ÍNDICE

1. PRESA DE LA CONCEPCIÓN
1.1. EQUIPAMIENTO DE CENTRO DE CONTROL DE PRESA
1.2. MEJORAS DE LA AUSCULTACIÓN Y LA AUTOMATIZACIÓN
1.3. MEDIOS DE APOYO A LA INSPECCIÓN Y EQUIPOS
1.4. SISTEMA DE AVISO A LA POBLACIÓN
1.5. PUESTA EN MARCHA Y DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA
1.6. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
1.6.1. Renovación de la red de drenaje de la presa
1.6.2. Mejora de la seguridad del camino de acceso
1.6.3. Caracterización del cimiento y de los materiales del cuerpo de presa
1.6.4. Reposición de protección de escolera
1.6.5. Actuaciones eléctricas
2. CENTRO DE CONTROL DE CUENCA DE MÁLAGA
3. GESTIÓN DE RESIDUOS
4. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL

1. PRESA DE LA CONCEPCIÓN

1.1. EQUIPAMIENTO DEL CENTRO DE CONTROL DE PRESA

P0051 ud. PC operador de última generación, formato torre o mini torre. incluyendo:
- 1 pantalla panorámica Full-HD de 23" o superior.
- 16 GB de RAM.
- Procesador i7 o superior.
- Tarjeta de red gigabit.
- Controlador de discos.
- Lector/grabador de DVD.
- Disco duro de 256 GB o superior.
- Teclado, ratón y altavoces.
- Licencias del sistema operativo Windows 10 PRO o superior.
- Licencias y programas necesarios para la aplicación del telecontrol de la sirena y la gestión de escenarios del Plan de Emergencia.

1,000

P0052 ud. PC servidor de última generación, de formato rack. incluyendo:
- 1 monitor de 19" o superior.
- 16 GB de RAM.
- Procesador i7 o superior, de última generación.
- Tarjeta de red gigabit.
- Controlador de discos.
- Lector/grabador de DVD.
- Disco duro de 1 TB o superior.
- Teclado, ratón y altavoces.
- Licencias del sistema operativo Windows 10 PRO o superior.
- Licencias y programas necesarios para la aplicación del telecontrol de la sirena y la gestión de escenarios del Plan de Emergencia.

1,000

P0053 ud. Centralita IP equipada con:
- 2 líneas RDSI básicas / 4 líneas analógicas.
- 1 conexión VSAT/microondas.
- 4 extensiones analógicas.
- 8 extensiones digitales/ IP.
- 1 teléfono digital de operador con contestador.
- 3 teléfonos digitales/ IP.

Sistema totalmente modular con posibles ampliaciones sin coste adicional de licencias. Preparada para tecnología IP, capacidad operativa para enlaces trunking IP. Válido para el uso de extensiones IP, enrutamiento de bajo coste, desvío de llamadas, transferencia de llamadas, llamada en espera, función no molestar, función sígueme, colas en espera, grupos de extensiones, grupos de salto, salas de conferencia, función día/noche, programación horaria, contestador automático (IVR), música en espera, control remoto centralita vía TAPI, buzón de voz individual para cada extensión, buzones de voz conjuntos para varias extensiones, envío de email con mensaje del buzón de voz.

1,000

P0054 ud. Módulo grabador con:
- Grabación de llamadas entrantes (analógicas, digitales e IP).
- Grabación de llamadas salientes (analógicas, digitales e IP).
- Grabación de extensiones (analógicas, digitales e IP).
- Grabación y reproducción simultáneas.
- 8 canales.
- Unidad DVD.
- Acceso remoto a los ficheros de grabación de las conversaciones.
- Más de 20.000 horas de almacenamiento en disco duro interno.
- Módulo de reproducción de 5.000 horas.
- Búsqueda de grabaciones por fecha, hora, número de teléfono o canal.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
								1,000
P0055	ud.	Armario Rack para albergar todos los equipos de gestión del Plan ubicados en la sala de emergencia (centralita, grabador, SAI, PC servidor, etc.), incluyendo todos los accesorios, bandejas, pasacables, bases de Shucos y cableado necesario.						
								1,000
P0056	ud.	Equipo multifunción (impresora, fax, copiadora y escáner) láser monocromo compacto con fax, tarjeta de red, impresión a doble cara automática y alimentador de documentos: - Impresora con velocidad de impresión de hasta 24 ppm. - Escáner en color de 48 bits con resolución óptica hasta 600X2400 ppp. - Copiadora hasta 9 ppm con resolución hasta 600X600 ppp. - Fax módem de 14400 kbit/s y velocidad de transmisión en menos de 7 segundos						
								1,000
P0057	ud.	Conmutador Ethernet IEEE802.3 o similar, switch 24 puertos, colocado.						
								1,000
P0058	ud.	Frontal de comunicaciones con funciones de Gateway entre los elementos de comunicación RADIO, GPRS/3G, TETRA, VSAT, IP. Formato enracable 19". Incluye la integración de los equipos de comunicaciones (GPRS/3G, radio PMR, VSAT y antenas), fuentes de alimentación, router y los sistemas de captación. Totalmente instalado.						
								1,000
P0059	ud.	Panel táctil de activación local con funciones de activación y de test silencioso mediante varios canales (redundantes) de comunicación. Interfaz fácil e intuitivo, con posibilidad de activación de mensajes pregrabados y/o utilización de megafonía en tiempo real. Permite el control y la supervisión del sistema de aviso acústico. Formato enracable en 19".						
								1,000
P0060	ud.	Sistema de comunicaciones 3G/GPRS para Centro de Control de Presa, incluso antena de conexión 3G, instalado						
								1,000
P0061	ud.	Equipo VSAT, incluyendo equipos IDU, ODU, herrajes e instalación.						
								1,000
P0062	ud.	Suministro e instalación de equipo de comunicaciones de radio VHF/UHF o similar, instalado. Incluye emisora (25 W de potencia, IP54, MIL-STD-810, módem transparente, impedancia de antena 50 ohms, temperatura de operación -30ºC a +60ºC) y antena directiva 3dB (impedancia 50 ohms, potencia máxima 150 W, polarización vertical-horizontal). Incluye instalación completa y material complementario.						
								1,000
P0063	ud.	Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), funcionamiento on-line, potencia nominal de 3000 VA, doble conversión. SAI formato rack 19". Baterías de GEL y autonomía mínima de funcionamiento de 24 horas. Incluye suministro e instalación completa.						
								1,000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
P0064	ud.	Licencia de software SCADA para el Centro de Control de Presa que permita la gestión integral de la presa (Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes) con funcionalidad para adquisición, almacenamiento, consulta y visualización de los datos y alarmas de auscultación, gestión de escenarios del plan de emergencia, estado, prueba y posible activación de puntos de aviso a la población, run time y desarrollo con opción de redundancia, instalada.						
								1,000
P0065	ud.	Adecuación eléctrica en Centro de Control de Presa, que incluye protección contra sobretensiones y conmutación a grupo electrógeno.						
								1,000
P0066	ud.	Cableado UTP en Centro de Control de Presa.						
								1,000
P0067	ud.	Instalación, puesta en marcha y pruebas del Centro de Control de Presa.						
								1,000
P0068	ud.	Silla de oficina.						
								6,000
P0069	ud.	Mesa de oficina para reuniones.						
								2,000
P0070	ud.	Estantería de oficina.						
								4,000
P0071	PA	de abono íntegro para rehabilitación del sistema de comunicación inalámbrico Wimax en las instalaciones de la presa de Charco Redondo.						
								1,000
1.2.		**MEJORAS DE LA AUSCULTACIÓN Y LA AUTOMATIZACIÓN**						
P0101	ud.	Movilización y desmovilización de equipos de perforación a presa, incluye traslados intermedios dentro de la misma y la instalación de plataformas en el paramento de aguas abajo de la presa.						
								1,000
P0102	m	Perforación de taladro a rotación en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con recuperación de testigo y entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria, las cajas para almacenamiento de los testigos y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso.						
		Desde galería 93,20 (bloques 13 y 22)	2,000	5,000			10,000	
		Desde galería 78,20 (bloques 11,18 y 20)	2,000	5,000			10,000	
			1,000	10,000			10,000	
		Desde galería 63,20 (bloques 9 y 16)	2,000	5,000			10,000	
		Desde galeria 48,20 (bloques 7, 12 y 14)	2,000	5,000			10,000	
			1,000	12,000			12,000	
		Desde galería 33,20 (bloques 0 a 6, 8 y 10)	3,000	5,000			15,000	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
			1,000	7,000			7,000	
			4,000	18,000			72,000	
			1,000	15,000			15,000	
		Desde pie de aguas abajo						
		Bloques 1, 3, 4 y 6	4,000	30,000			120,000	
			4,000	35,000			140,000	
		Bloques 5, 7, 8, 9, 10, 12 y 16	7,000	20,000			140,000	
		Laderas	4,000	30,000			120,000	
								691,000
P0076	ud.	Suministro, instalación y puesta en servicio de piezómetro de cuerda vibrante con rango apropiado y sensibilidad 0,01 kg/cm², para medir presiones intersticiales en el cimiento, incluyendo cama de arena filtrante, sellado de sensor con bentonita, sellado con lechada de cemento, caja individual para medida de lecturas, cable desde sensor hasta la misma, empalmes de conexionado de resina del tipo Scotch (válido para el conexionado estanco del cable con el piezómetro), señal automatizada y toma de medidas iniciales.						
		Bloques 0 y 2	1,000	2,000			2,000	
		Bloques 1, 3, 4 y 6	3,000	4,000			12,000	
		Bloques 5, 7, 8, 9, 10, 12 y 16	7,000	2,000			14,000	
		Bloques 11, 13, 16, 18, 20 y 22	6,000	1,000			6,000	
		Laderas	4,000				4,000	
								38,000
P0077	ud.	Equipo de lectura portátil para sensores de cuerda vibrante de la firma Geokon, modelo GK-404, o similar con bornas de conexionado apropiadas a las centrales manuales de lecturas.						
								1,000
P0079	ud.	Suministro e instalación de equipo ultrasónico para la medida automática de caudales en aforadores tipo Thompson, Parshall y/o Salher. Incluye trabajos de retirada del equipamiento existente y el suministro de pantalla de representación de nivel y caudal en cada uno, con señal automatizada.						
		Galería 93,20	2,000				2,000	
		Galería 78,20	2,000				2,000	
		Galería 63,20	2,000				2,000	
		Galería 48,20	2,000				2,000	
								8,000
P0095	ud.	Suministro e instalación de medidor de juntas tridimensional, fabricado en acero inoxidable AISI 316, para el control de movimientos en las juntas de las galerías de la presa mediante lectura manual, compuesto por dos piezas de acero inoxidable fabricadas a medida para permitir lecturas relativas de desplazamiento en tres direcciones ortogonales preparado para sensorizar y automatizar si se precisase.						
		Galería 93,20	18,00				18,00	
		Galería 78,20	16,00				16,00	
		Galería 63,20	13,00				13,00	
		Galería 48,20	11,00				11,00	
		Galería 33,20	8,00				8,00	
								66,000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
P0096	ud.	Base conjunta para colimación y nivelación, compuesta por las piezas de fijación y apoyo de los prismas, contenidas en el interior de una arqueta cilíndrica de acero tratada con pintura anticorrosión, con tapa roscada estanca de protección, incluyendo la obra civil necesaria para la instalación en la capa de rodadura de la coronación.						
								19,000
P0097	ud.	Ejecución de hito forzado, conformado por pilar cilíndrico de hormigón armado, con dimensiones de 300 mm de diámetro exterior y 1.100 mm de altura, anclado al terreno en una zapata cuadrada excavada hasta un mínimo de 50 cm o roca competente, compuesta en su parte visible por dos escalones de hormigón armado de 1.500 mm de lado el superior y 2.100 mm el inferior, ambos de 300 mm de canto, todo ejecutado con hormigón de planta HA-25 o superior, incluyendo el suministro de estructura en acero inoxidable AISI 316 para el estacionamiento de equipos. Roscas y elementos de control según medidas topográficas estandarizadas. Totalmente instalado e incluido control de calidad.						
								3,000
P0098	ud.	Suministro e instalación de telecoordinómetro óptico automático, con detección de movimientos en sentido longitudinal y transversal al eje de la presa por medio de sensores ópticos, visualización de la medida de los dos ejes mediante representación en display y salida 4-20 mA para automatización, incluyendo soporte de fijación fabricado en acero inoxidable y material de fijación correspondiente, incluye parte proporcional de revisión de verticalidad de los hilos y estado de los taladros y adecuación del equipamiento existente en caso necesario.						
		Péndulos	8,000				8,00	
								8,000
P0081	ud.	Integración de las señales correspondientes al control de las compuertas de los órganos de desagüe (tomas y desagües de fondo) de la presa, como sensores de inducción del grado de apertura de compuertas y sensores de abierto/cerrado. Estas señales se integrarán en el sistema de gestión automatizada de la presa de La Concepción y en el Centro de Control de Cuenca de Málaga.						
								1,000
P0006	m	Canalización en zanja de 50x50 cm con hasta 5 tubos de 63 mm para tendido de alimentación, comunicación y automatización, incluyendo arquetas prefabricadas con tapas de fundición y cambios de dirección, excavación, relleno, compactación, entibación y agotamiento, retirada y transporte del material sobrante.						
		Coronación	1,000	640,000			640,000	
		Galería 93,20	1,000	650,000			650,000	
		Galería 78,20	1,000	650,000			650,000	
		Galería 63,20	1,000	660,000			660,000	
		Galería 48,20	1,000	660,000			660,000	
		Galería 33,20	1,000	670,000			670,000	
								3.930,000
P0302	PA	a justificar de revisión de los péndulos de la presa, incluyendo la comprobación del estado de los empotramientos, hilos y sistemas de anclaje y la sustitución de las planchetas de lectura y de los flotadores.						
								1,000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
P0082	PA	de abono íntegro para automatización de toda la instrumentación, tanto existente como nueva, de la presa de La Concepción con señal en tiempo real en Centro de Control de Presa (sala de emergencia) y en el Centro del Control de Cuenca de DHCMA (ubicado en Málaga). Incluye la instalación de las canalizaciones para tendido de alimentación, comunicación y automatización; tuberías de PVC; cableado alimentación, comunicación y automatización; y el suministro e instalación de todo el equipamiento necesario como armarios de centralización y lectura (cuadros de control) válidos para cada de tipo de sensores (con selección de sensor mediante conmutador o selector giratorio, borneros de conexionado de entrada y salida para la automatización y prensas apropiados para la entrada de cable multihilo, todo ello alojado en armario de poliéster prensado, con puerta interna abatible serigrafiada con las nomenclaturas de los sensores y externa transparente). Totalmente instalado y funcionando correctamente. Incluye todos los trabajos de obra civil necesarios, excepto la de ejecución de zanjas (excavación, relleno de tierras y/o hormigón, compactación, retirada y transporte a vertedero).						
								1,000
1.3.		**MEDIOS DE APOYO A LA INSPECCIÓN Y EQUIPOS**						
P0126	ud.	Suministro de linterna de 6V con tecnología LED.						
								3,000
P0127	ud.	Bomba centrífuga sumergible de achique con acoplamiento automático, impulsor monocanal abierto contra bloqueo de paso 90 mm, profundidad máxima de aspiración 20 m, caudal máximo 1500 l/min, potencia motor 4 kW. Incluso pedestal acodado, tubo guía y cadena de izado inoxidable. Totalmente instalada, probada y funcionando.						
								1,000
P0105	ud.	Suministro de transceptor portátil digital doble banda frecuencia 144/432 MHz, incluye batería, cargador y resto de accesorios.						
								2,000
1.4.		**SISTEMA DE AVISO A LA POBLACIÓN**						
P0002	m³	Excavación en emplazamiento de obras por medios mecánicos. Incluso perfilado del fondo y los laterales de la excavación, y transporte a vertedero.						
		Sirenas y repetidor	5,000	2,000	2,000	2,000	40,000	
		Armarios	5,000	1,000	0,700	0,700	2,450	
								42,450
P0026	kg	Acero corrugado para armar B 500 S. Incluso elaboración, cortes, atado, separadores y colocación.						
		Sirenas y repetidor	5,000	7,480	50,000		1.870,000	
								1.870,000
P0028	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIa o IIIa (según ubicación) puesto en obra, vibrado, curado y terminado						
		Sirenas y repetidor	5,000	2,000	2,000	1,800	36,000	
		Armarios	5,000	1,000	0,700	0,400	1,400	
								37,400

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
P0150	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 1x123 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (1 AD-8 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (2 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.						
		Sirena 1	1,000				1,00	
								1,000
P0151	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x123 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-8 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (4 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.						
		Sirena nº 2	1,000				1,000	
								1,000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
P0152	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x121 dB + 1x117 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-6 + 1 AD-4 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (4 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.						
		Sirena nº 3	1,000				1,00	
								1,000
P0153	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x127 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-12 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (6 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.						
		Sirena nº 4	1,000				1,000	
								1,000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
P0154	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 1x127 dB + 1x121 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (1 AD-12 + 1 AD-6 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (5 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.						
		Sirena nº 5	1,000				1,000	
								1,000
P0155	ud.	Columna troncocónica de 11 m de altura mínima, de acero S355JR galvanizado en caliente, con diámetro en la base de 240-365 mm, según cálculos. Incluye suministro, montaje completo y toma de tierra.						
								5,000
P0156	ud.	Kit de 2 baterías tipo GEL de 75 Ah 12V.						
								5,000
P0157	ud.	Sistema de energía solar fotovoltaica aislado con tensión de sistema de 24 V, compuesto por 2 paneles solares de policristalino, con una potencia pico de 200 W. Incluye regulador/cargador soporte orientable adaptado a báculo y cableado.						
								5,000
P0158	ud.	Consola o módulo de capacidad para gestionar IP, testeo automático comunicaciones con varias comunicaciones de estado de las comunicaciones y conmutación en caso de fallo de comunicación primaria/secundaria/etc. Configurable por programa, compatible con protocolos de comunicaciones MODBUS, IEC101, IEC104 e interfaces con equipos de comunicación como: radio analógica, radio digital, tetra, vsat, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite trabajar con varios (2,3,4) canales de comunicaciones simultáneos. Incluye suministro e instalación completa.						
								5,000
P0159	ud.	Envolvente de protección con dos puertas y cierre antivandálico.						
								5,000
P0160	ud.	Suministro de equipamiento de comunicaciones 3G/GPRS, incluye módem 3G/GPRS y antena omnidireccional tipo lapa (conector SMA standard, sin plano de tierra, polarización vertical, impedancia 50 ohms, potencia máxima 10 w y ganancia 1dBd).						
								5,000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
P0062	ud.	Suministro e instalación de equipo de comunicaciones de radio VHF/UHF o similar, instalado. Incluye emisora (25 W de potencia, IP54, MIL-STD-810, módem transparente, impedancia de antena 50 ohms, temperatura de operación -30ºC a +60ºC) y antena directiva 3dB (impedancia 50 ohms, potencia máxima 150 W, polarización vertical-horizontal). Incluye instalación completa y material complementario.						
								5,000
P0161	m	Cerramiento de recinto formado por malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno, y postes de acero, de 50 mm de diámetro y 2 m de altura. Incluye parte proporcional de excavaciones, hormigones y puerta de paso de 1x2 m constituida por malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno.						
			1,000	5,000	14,000		70,000	
								70,000
P0162	ud.	Revisión de los estudios de cobertura acústica y de comunicaciones, y verificación in situ de la presión sonora proporcionada por el sistema de aviso a la población en la zona inundable en la primera media hora.						
								1,000

1.5. PUESTA EN MARCHA Y DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA

P0201	PA	de abono íntegro correspondiente a la ingeniería, configuración, instalación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema de comunicaciones, control, sirenas, software y resto de elementos instalados hasta conseguir el completo y satisfactorio funcionamiento de todos los componentes (Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes). Incluso Informe final de los trabajos.						
								1,000
P0202	PA	de abono íntegro correspondiente a la elaboración de la documentación final de instalación, tras la realización del montaje de los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes, que incluye esquemas de localización definitiva, conexionados, certificados de calibración, condiciones y procedimientos de lectura y fórmulas de conversión a unidades de ingeniería, incluso edición del Manual del operador.						
								1,000
P0203	PA	de abono íntegro correspondiente a la formación del personal encargado del manejo y mantenimiento completo del sistema.						
								1,000
P0204	PA	de abono íntegro para la formación y difusión del sistema de aviso a la población. Incluso edición e impresión de 5.000 folletos DIN-A4 y 50 carteles DIN-A3 explicativos						
								1,000

1.6. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
1.6.1.		**Renovación de la red de drenaje de la presa**						
P0102	m	Perforación de taladro a rotación en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con recuperación de testigo y entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria, las cajas para almacenamiento de los testigos y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso.						
		Desde galería 93,20	19,000	15,000			285,000	
		Desde galería 78,20	18,000	15,000			270,000	
		Desde galería 63,20	20,000	15,000			300,000	
		Desde galería 48,20	20,000	15,000			300,000	
		Desde galería 33,20	23,000	15,000			345,000	
			15,000	25,000			375,000	
			20,000	32,000			640,000	
								2.515,000
P0100	m	Perforación de taladro a rotopercusión en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso						
		Desde galería 93,20	80,000	13,00			1.040,00	
		Desde galería 78,20	70,000	13,00			910,00	
		Desde galería 63,20	58,000	13,00			754,00	
		Desde galería 48,20	48,000	13,00			624,00	
								3.328,000
P0106	ud.	Suministro, montaje y colocación en boca de drenes de tubo de PVC flexible hasta canaleta de la galería para aforo individualizado de caudales, incluye adecuación de boca del dren e instalación de conexiones, anclajes y fijaciones.						
		Galería 78,20	1,000	88,000			88,000	
		Galería 63,20	1,000	78,000			78,000	
		Galería 48,20	1,000	68,000			68,000	
		Galería 33,20	1,000	58,000			58,000	
								292,000
P0315	PA	a justificar de revisión mediante cámara de vídeo del estado actual de la red de drenaje de la presa, incluyendo la redacción de informe técnico correspondiente y propuesta de actuaciones.						
								1,000
1.6.2.		**Acondicionamiento del camino de acceso**						
P0226	m²	Ensanche, rasanteado y recarga de la explanada existente y/o ejecución de explanada nueva previa a la colocación de la capa de rodadura, incluyendo movimiento de tierras para ensanche y rasanteado de explanada y/o ejecución de explanada nueva, aporte de 20 cm de zahorra artificial, riego, compactación y transporte a vertedero de los productos excedentes.						
		Reparación camino de servicio	1,000	6,00	200,00		1.200,00	
								1.200,000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
P0227	m²	Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica tipo ECI, con dotación 1 kg/m², incluso parte proporcional de bacheo y preparación de la superficie de la base						
		Reparación camino de servicio	1,000	6,00	200,00		1.200,00	
								1.200,000
P0228	m²	Riego con gravilla bicapa, con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 2,3 kg/m² y 1,2 kg/m², con áridos 20/10, 6/3 y dotación 14 l/m² y 7 l/m², incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de Los Ángeles <25.						
		Reparación camino de servicio	1,000	6,00	200,00		1.200,00	
								1.200,000
P0231	m	Suministro e instalación de barrera de seguridad tipo bionda, sujeta a postes. Incluye parte proporcional de postes, terminaciones y hormigón de cimentaciones. Totalmente ejecutada.						
								893,000
P0235	m²	Protección de taludes con malla metálica, una de triple torsión, paso de malla de 50 mm y diámetro 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje.						
			722,000	3,00			2.166,00	
								2.166,000
P0232	ud.	Señal de tráfico de chapa cincada formada por placa triangular de 70 cm de lado, circular de 60 cm de diámetro u octogonal de 90 cm de apotema con texto realizado en relieve por embutición, incluso pintura antióxido, soporte con tubo de acero galvanizado hasta 2,5 m y cimentación de hormigón; construido según modelo de normativa vigente.						
								15,000
P0233	ud.	Limpieza de obra de fábrica de drenaje transversal en camino de acceso a presa, incluso carga y transporte de los productos sobrantes a vertedero.						
								3,000
1.6.3.		**Caracterización del cimiento y de los materiales del cuerpo de presa**						
P0102	m	Perforación de taladro a rotación en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con recuperación de testigo y entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria, las cajas para almacenamiento de los testigos y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso.						
			15,000	80,000			1.200,000	
								1.200,000
P0083	ud.	Unidad de investigación geofísica del plano de cimentación de la presa mediante tomografía eléctrica, sísmica de refracción y polarización inducida. Incluida presentación y análisis de resultados.						
		Cimentación presa	1,000				1,000	
								1,000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
P0084	ud.	Caracterización del macizo mediante estaciones geomecánicas. Incluida evaluación del entorno geológico, presentación y análisis de resultados.						
		Presa	12,000				12,000	
								12,000
P0085	ud.	Ensayo para determinar la porosidad y densidad real y aparente del hormigón, según UNE-EN 12390-7..						
		Cuerpo de presa	30,000				30,000	
								30,000
P0089	ud.	Ejecución de ensayo a rotura a compresión simple según UNE22950-1/3, incluida preparación de probeta.						
		Cimentación presa	30,000				30,000	
								30,000
P0090	ud.	Ejecución de ensayo de corte directo.						
		Cimentación presa	30,000				30,000	
								30,000
P0091	ud.	Cálculo estructural de la presa de La Concepción mediante modelos matemáticos.						
								1,000
1.6.4.		**Reposición de protección de escollera en cauce y cuenco amortiguador**						
P0234	m³	Suministro y colocación de escollera para protección de cauces y taludes de caminos con peso medio entre 200 y 400 kg, perfectamente rasanteada y terminada. Incluye transporte desde cantera y preparación de la superficie de asiento.						
			1,000	50,00	40,00		2.000,00	
								2.000,000
1.6.5.		**Actuaciones eléctricas**						
P0264	ud.	Sistema Rectificador / Cargador + Baterías, en base a una tensión de 48 V, 100 A de calibre, con baterías de GEL de 770 Ah y un ondulador de salida monofásico 230 Vca de 2500 VA de potencia. Autonomía para 48 horas. Transporte, ensamblaje, conexionado y puesta en servicio incluido.						
								1,000
P0265	ud.	Instrumentación, cableado, centralita y programación de grupos electrógenos para la conmutación automática. Incluye revisión y adecuación de éstos.						
								1,000
P0267	PA	Reparación y adecuación de los cuadros de protecciones eléctricas de la presa de La Concepción, para suministro de energía al nuevo sistema de alimentación autónoma. Incluye OVERCHECK para sobretensiones.						
								1,000
P0268	PA	de abono íntegro correspondiente a la adecuación del equipamiento eléctrico de baja tensión de la presa de La Concepción. Incluye la ingeniería, materiales, instalación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema eléctrico según el REBT vigente hasta conseguir el completo y satisfactorio funcionamiento. Incluso elaboración y tramitación de proyectos.						
								1,000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
2.		**CENTRO DE CONTROL DE CUENCA**						
P0301	PA	de abono íntegro para la integración de la presa de Charco Redondo en los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes del Centro de Control de Cuenca de la DHCMA de Málaga, de manera que se pueda realizar la gestión, intercambio de datos, configuración y sincronización en tiempo real de los sistemas de auscultación de la presa y su correspondiente Plan de Emergencia; incluyendo: integración en software de los Planes de Emergencia y de la automatización de la instrumentación de la presa, con todas las funcionalidades que permitan el control de la auscultación y el Plan de Emergencia con intercambio de datos de manera simultánea. Incluye ingeniería, configuración, puesta en marcha y pruebas para su correcto funcionamiento mediante diferentes sistemas de comunicaciones (radio, GPRS/3G, VSAT y/o otros) de manera simultánea.						
								1,000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
3.		**GESTIÓN DE RESIDUOS**						
P0358	ud.	Unidad de gestión de residuos según valoración realizada en anejo nº 5.						
								1,000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UNIDADES	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTAL
4.		**SEGURIDAD Y SALUD**						
P0359	ud.	Unidad de seguridad y salud según valoración realizada en anejo nº 6.						
			1,000				1,000	
								1,000

CUADROS DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0002	m^3	Excavación en emplazamiento de obras por medios mecánicos. Incluso perfilado del fondo y los laterales de la excavación, y transporte a vertedero.	TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,53
P0006	m	Canalización en zanja de 50x50 cm con hasta 5 tubos de 63 mm para tendido de alimentación, comunicación y automatización, incluyendo arquetas prefabricadas con tapas de fundición y cambios de dirección, excavación, relleno, compactación, entibación y agotamiento, retirada y transporte del material sobrante.	DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	19,63
P0026	kg	Acero corrugado para armar B 500 S. Incluso elaboración, cortes, atado, separadores y colocación.	UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	1,19
P0028	m^3	Hormigón HA-30/B/20/IIa o IIIa (según ubicación) puesto en obra, vibrado, curado y terminado	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	182,67
P0051	ud.	PC operador de última generación, formato torre o mini torre. incluyendo: - 1 pantalla panorámica Full-HD de 23" o superior. - 16 GB de RAM. - Procesador i7 o superior. - Tarjeta de red gigabit. - Controlador de discos. - Lector/grabador de DVD. - Disco duro de 256 GB o superior. - Teclado, ratón y altavoces. - Licencias del sistema operativo Windows 10 PRO o superior. - Licencias y programas necesarios para la aplicación del telecontrol de la sirena y la gestión de escenarios del Plan de Emergencia.	DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2.959,79

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0052	ud.	PC servidor de última generación, de formato rack. incluyendo: - 1 monitor de 19" o superior. - 16 GB de RAM. - Procesador i7 o superior, de última generación. - Tarjeta de red gigabit. - Controlador de discos. - Lector/grabador de DVD. - Disco duro de 1 TB o superior. - Teclado, ratón y altavoces. - Licencias del sistema operativo Windows 10 PRO o superior. - Licencias y programas necesarios para la aplicación del telecontrol de la sirena y la gestión de escenarios del Plan de Emergencia.	TRES MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	3.642,16
P0053	ud.	Centralita IP equipada con: - 2 líneas RDSI básicas / 4 líneas analógicas. - 1 conexión VSAT/microondas. - 4 extensiones analógicas. - 8 extensiones digitales/ IP. - 1 teléfono digital de operador con contestador. - 3 teléfonos digitales/ IP. Sistema totalmente modular con posibles ampliaciones sin coste adicional de licencias. Preparada para tecnología IP, capacidad operativa para enlaces trunking IP. Válido para el uso de extensiones IP, enrutamiento de bajo coste, desvío de llamadas, transferencia de llamadas, llamada en espera, función no molestar, función sígueme, colas en espera, grupos de extensiones, grupos de salto, salas de conferencia, función día/noche, programación horaria, contestador automático (IVR), música en espera, control remoto centralita vía TAPI, buzón de voz individual para cada extensión, buzones de voz conjuntos para varias extensiones, envío de email con mensaje del buzón de voz.	OCHO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	8.745,64

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0054	ud.	Módulo grabador con: - Grabación de llamadas entrantes (analógicas, digitales e IP). - Grabación de llamadas salientes (analógicas, digitales e IP). - Grabación de extensiones (analógicas, digitales e IP). - Grabación y reproducción simultáneas. - 8 canales. - Unidad DVD. - Acceso remoto a los ficheros de grabación de las conversaciones. - Más de 20.000 horas de almacenamiento en disco duro interno. - Módulo de reproducción de 5.000 horas. - Búsqueda de grabaciones por fecha, hora, número de teléfono o canal.	TRES MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	3.629,02
P0055	ud.	Armario Rack para albergar todos los equipos de gestión del Plan ubicados en la sala de emergencia (centralita, grabador, SAI, PC servidor, etc.), incluyendo todos los accesorios, bandejas, pasacables, bases de Shucos y cableado necesario.	DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2.848,88
P0056	ud.	Equipo multifunción (impresora, fax, copiadora y escáner) láser monocromo compacto con fax, tarjeta de red, impresión a doble cara automática y alimentador de documentos: - Impresora con velocidad de impresión de hasta 24 ppm. - Escáner en color de 48 bits con resolución óptica hasta 600X2400 ppp. - Copiadora hasta 9 ppm con resolución hasta 600X600 ppp. - Fax módem de 14400 kbit/s y velocidad de transmisión en menos de 7 segundos	SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	788,43
P0057	ud.	Conmutador Ethernet IEEE802.3 o similar, switch 24 puertos, colocado.	OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	824,68

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0058	ud.	Frontal de comunicaciones con funciones de Gateway entre los elementos de comunicación RADIO, GPRS/3G, TETRA, VSAT, IP. Formato enracable 19". Incluye la integración de los equipos de comunicaciones (GPRS/3G, radio PMR, VSAT y antenas), fuentes de alimentación, router y los sistemas de captación. Totalmente instalado.	SIETE MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	7.206,38
P0059	ud.	Panel táctil de activación local con funciones de activación y de test silencioso mediante varios canales (redundantes) de comunicación. Interfaz fácil e intuitivo, con posibilidad de activación de mensajes pregrabados y/o utilización de megafonía en tiempo real. Permite el control y la supervisión del sistema de aviso acústico. Formato enracable en 19".	MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.937,88
P0060	ud.	Sistema de comunicaciones 3G/GPRS para Centro de Control de Presa, incluso antena de conexión 3G, instalado	MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.868,78
P0061	ud.	Equipo VSAT, incluyendo equipos IDU, ODU, herrajes e instalación.	DOS MIL SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2.071,39
P0062	ud.	Suministro e instalación de equipo de comunicaciones de radio VHF/UHF o similar, instalado. Incluye emisora (25 W de potencia, IP54, MIL-STD-810, módem transparente, impedancia de antena 50 ohms, temperatura de operación -30ºC a +60ºC) y antena directiva 3dB (impedancia 50 ohms, potencia máxima 150 W, polarización vertical-horizontal). Incluye instalación completa y material complementario.	MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.246,86
P0063	ud.	Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), funcionamiento on-line, potencia nominal de 3000 VA, doble conversión. SAI formato rack 19". Baterías de GEL y autonomía mínima de funcionamiento de 24 horas. Incluye suministro e instalación completa.	MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.768,78

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0064	ud.	Licencia de software SCADA para el Centro de Control de Presa que permita la gestión integral de la presa (Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes) con funcionalidad para adquisición, almacenamiento, consulta y visualización de los datos y alarmas de auscultación, gestión de escenarios del plan de emergencia, estado, prueba y posible activación de puntos de aviso a la población, run time y desarrollo con opción de redundancia, instalada.	QUINCE MIL CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	15.042,92
P0065	ud.	Adecuación eléctrica en Centro de Control de Presa, que incluye protección contra sobretensiones y conmutación a grupo electrógeno.	TRES MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS	3.525,00
P0066	ud.	Cableado UTP en Centro de Control de Presa.	MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	1.155,40
P0067	ud.	Instalación, puesta en marcha y pruebas del Centro de Control de Presa.	CINCO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	5.264,44
P0068	ud.	Silla de oficina.	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS	265,00
P0069	ud.	Mesa de oficina para reuniones.	MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	1.441,60
P0070	ud.	Estantería de oficina.	QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	582,28
P0071	PA	de abono íntegro para rehabilitación del sistema de comunicación inalámbrico Wimax en las instalaciones de la presa de Charco Redondo.	DOS MIL QUINIENTOS EUROS	2.500,00

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0076	ud.	Suministro, instalación y puesta en servicio de piezómetro de cuerda vibrante con rango apropiado y sensibilidad 0,01 kg/cm², para medir presiones intersticiales en el cimiento, incluyendo cama de arena filtrante, sellado de sensor con bentonita, sellado con lechada de cemento, caja individual para medida de lecturas, cable desde sensor hasta la misma, empalmes de conexionado de resina del tipo Scotch (válido para el conexionado estanco del cable con el piezómetro), señal automatizada y toma de medidas iniciales.	OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	895,46
P0077	ud.	Equipo de lectura portátil para sensores de cuerda vibrante de la firma Geokon, modelo GK-404, o similar con bornas de conexionado apropiadas a las centrales manuales de lecturas.	DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	2.858,16
P0079	ud.	Suministro e instalación de equipo ultrasónico para la medida automática de caudales en aforadores tipo Thompson, Parshall y/o Salher. Incluye trabajos de retirada del equipamiento existente y el suministro de pantalla de representación de nivel y caudal en cada uno, con señal automatizada.	DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	2.858,82
P0081	ud.	Integración de las señales correspondientes al control de las compuertas de los órganos de desagüe (tomas y desagües de fondo) de la presa, como sensores de inducción del grado de apertura de compuertas y sensores de abierto/cerrado. Estas señales se integrarán en el sistema de gestión automatizada de la presa de La Concepción y en el Centro de Control de Cuenca de Málaga.	DIECIOCHO MIL EUROS	18.000,00

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0082	PA	de abono íntegro para automatización de toda la instrumentación, tanto existente como nueva, de la presa de La Concepción con señal en tiempo real en Centro de Control de Presa (sala de emergencia) y en el Centro del Control de Cuenca de DHCMA (ubicado en Málaga). Incluye la instalación de las canalizaciones para tendido de alimentación, comunicación y automatización; tuberías de PVC; cableado alimentación, comunicación y automatización; y el suministro e instalación de todo el equipamiento necesario como armarios de centralización y lectura (cuadros de control) válidos para cada de tipo de sensores (con selección de sensor mediante conmutador o selector giratorio, borneros de conexionado de entrada y salida para la automatización y prensas apropiados para la entrada de cable multihilo, todo ello alojado en armario de poliéster prensado, con puerta interna abatible serigrafiada con las nomenclaturas de los sensores y externa transparente). Totalmente instalado y funcionando correctamente. Incluye todos los trabajos de obra civil necesarios, excepto la de ejecución de zanjas (excavación, relleno de tierras y/o hormigón, compactación, retirada y transporte a vertedero).	NOVENTA Y CINCO MIL EUROS	95.000,00
P0083	ud.	Unidad de investigación geofísica del plano de cimentación de la presa mediante tomografía eléctrica, sísmica de refracción y polarización inducida. Incluida presentación y análisis de resultados.	DIECISÉIS MIL CUATROCIENTOS VEINTIDÓS EUROS	16.422,00
P0084	ud.	Caracterización del macizo mediante estaciones geomecánicas. Incluida evaluación del entorno geológico, presentación y análisis de resultados.	SEISCIENTOS EUROS	600,00
P0085	ud.	Ensayo para determinar la porosidad y densidad real y aparente del hormigón, según UNE-EN 12390-7..	OCHENTA Y CINCO EUROS	85,00
P0089	ud.	Ejecución de ensayo a rotura a compresión simple según UNE22950-1/3, incluida preparación de probeta.	OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	83,29
P0090	ud.	Ejecución de ensayo de corte directo.	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	193,95

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0091	ud.	Cálculo estructural de la presa de La Concepción mediante modelos matemáticos.	DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS	10.500,00
P0095	ud.	Suministro e instalación de medidor de juntas tridimensional, fabricado en acero inoxidable AISI 316, para el control de movimientos en las juntas de las galerías de la presa mediante lectura manual, compuesto por dos piezas de acero inoxidable fabricadas a medida para permitir lecturas relativas de desplazamiento en tres direcciones ortogonales preparado para sensorizar y automatizar si se precisase.	CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	461,67
P0096	ud.	Base conjunta para colimación y nivelación, compuesta por las piezas de fijación y apoyo de los prismas, contenidas en el interior de una arqueta cilíndrica de acero tratada con pintura anticorrosión, con tapa roscada estanca de protección, incluyendo la obra civil necesaria para la instalación en la capa de rodadura de la coronación.	TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	358,16
P0097	ud.	Ejecución de hito forzado, conformado por pilar cilíndrico de hormigón armado, con dimensiones de 300 mm de diámetro exterior y 1.100 mm de altura, anclado al terreno en una zapata cuadrada excavada hasta un mínimo de 50 cm o roca competente, compuesta en su parte visible por dos escalones de hormigón armado de 1.500 mm de lado el superior y 2.100 mm el inferior, ambos de 300 mm de canto, todo ejecutado con hormigón de planta HA-25 o superior, incluyendo el suministro de estructura en acero inoxidable AISI 316 para el estacionamiento de equipos. Roscas y elementos de control según medidas topográficas estandarizadas. Totalmente instalado e incluido control de calidad.	DOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	2.788,28

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0098	ud.	Suministro e instalación de telecoordinómetro óptico automático, con detección de movimientos en sentido longitudinal y transversal al eje de la presa por medio de sensores ópticos, visualización de la medida de los dos ejes mediante representación en display y salida 4-20 mA para automatización, incluyendo soporte de fijación fabricado en acero inoxidable y material de fijación correspondiente, incluye parte proporcional de revisión de verticalidad de los hilos y estado de los taladros y adecuación del equipamiento existente en caso necesario.	SIETE MIL SEISCIENTOS DOCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	7.612,46
P0100	m	Perforación de taladro a rotopercusión en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso	CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	55,43
P0101	ud.	Movilización y desmovilización de equipos de perforación a presa, incluye traslados intermedios dentro de la misma y la instalación de plataformas en el paramento de aguas abajo de la presa.	SIETE MIL QUINIENTOS EUROS	7.500,00
P0102	m	Perforación de taladro a rotación en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con recuperación de testigo y entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria, las cajas para almacenamiento de los testigos y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso.	NOVENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	97,49
P0105	ud.	Suministro de transceptor portátil digital doble banda frecuencia 144/432 MHz, incluye batería, cargador y resto de accesorios.	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	265,11

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0106	ud.	Suministro, montaje y colocación en boca de drenes de tubo de PVC flexible hasta canaleta de la galería para aforo individualizado de caudales, incluye adecuación de boca del dren e instalación de conexiones, anclajes y fijaciones.	TRECE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	13,97
P0107	m	Limpieza y saneo de drenes existentes mediante chorro de agua a presión. Incluye la aplicación de productos desincrustantes de paramentos interiores de los drenes y el achique de todo el agua.	VEINTIÚN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	21,19
P0126	ud.	Suministro de linterna de 6V con tecnología LED.	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	59,36
P0127	ud.	Bomba centrífuga sumergible de achique con acoplamiento automático, impulsor monocanal abierto contra bloqueo de paso 90 mm, profundidad máxima de aspiración 20 m, caudal máximo 1500 l/min, potencia motor 4 kW. Incluso pedestal acodado, tubo guía y cadena de izado inoxidable. Totalmente instalada, probada y funcionando.	DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS	2.651,00

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0150	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 1x123 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (1 AD-8 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (2 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.	VEINTISÉIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	26.789,06

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0151	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x123 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-8 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (4 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.	TREINTA Y DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	32.672,06

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0152	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x121 dB + 1x117 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-6 + 1 AD-4 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (4 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.	TREINTA Y DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	32.645,56

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0153	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x127 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-12 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (6 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.	TREINTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	34.262,06

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0154	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 1x127 dB + 1x121 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (1 AD-12 + 1 AD-6 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (5 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.	TREINTA Y TRES MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	33.520,06
P0155	ud.	Columna troncocónica de 11 m de altura mínima, de acero S355JR galvanizado en caliente, con diámetro en la base de 240-365 mm, según cálculos. Incluye suministro, montaje completo y toma de tierra.	DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	2.422,35
P0156	ud.	Kit de 2 baterías tipo GEL de 75 Ah 12V.	OCHOCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	823,82
P0157	ud.	Sistema de energía solar fotovoltaica aislado con tensión de sistema de 24 V, compuesto por 2 paneles solares de policristalino, con una potencia pico de 200 W. Incluye regulador/cargador soporte orientable adaptado a báculo y cableado.	DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	2.863,37

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0158	ud.	Consola o módulo de capacidad para gestionar IP, testeo automático comunicaciones con varias comunicaciones de estado de las comunicaciones y conmutación en caso de fallo de comunicación primaria/secundaria/etc. Configurable por programa, compatible con protocolos de comunicaciones MODBUS, IEC101, IEC104 e interfaces con equipos de comunicación como: radio analógica, radio digital, tetra, vsat, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite trabajar con varios (2,3,4) canales de comunicaciones simultáneos. Incluye suministro e instalación completa.	CINCO MIL VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	5.025,77
P0159	ud.	Envolvente de protección con dos puertas y cierre antivandálico.	MIL TREINTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	1.031,13
P0160	ud.	Suministro de equipamiento de comunicaciones 3G/GPRS, incluye módem 3G/GPRS y antena omnidireccional tipo lapa (conector SMA standard, sin plano de tierra, polarización vertical, impedancia 50 ohms, potencia máxima 10 w y ganancia 1dBd).	MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.546,72
P0161	m	Cerramiento de recinto formado por malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno, y postes de acero, de 50 mm de diámetro y 2 m de altura. Incluye parte proporcional de excavaciones, hormigones y puerta de paso de 1x2 m constituida por malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno.	CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	44,36
P0162	ud.	Revisión de los estudios de cobertura acústica y de comunicaciones, y verificación in situ de la presión sonora proporcionada por el sistema de aviso a la población en la zona inundable en la primera media hora.	DIEZ MIL DOSCIENTOS EUROS	10.200,00

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0201	PA	de abono íntegro correspondiente a la ingeniería, configuración, instalación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema de comunicaciones, control, sirenas, software y resto de elementos instalados hasta conseguir el completo y satisfactorio funcionamiento de todos los componentes (Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes). Incluso Informe final de los trabajos.	ONCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	11.450,56
P0202	PA	de abono íntegro correspondiente a la elaboración de la documentación final de instalación, tras la realización del montaje de los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes, que incluye esquemas de localización definitiva, conexionados, certificados de calibración, condiciones y procedimientos de lectura y fórmulas de conversión a unidades de ingeniería, incluso edición del Manual del operador.	TRES MIL SETECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3.767,64
P0203	PA	de abono íntegro correspondiente a la formación del personal encargado del manejo y mantenimiento completo del sistema.	DOS MIL TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	2.325,27
P0204	PA	de abono íntegro para la formación y difusión del sistema de aviso a la población. Incluso edición e impresión de 5.000 folletos DIN-A4 y 50 carteles DIN-A3 explicativos	CINCO MIL TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	5.036,90
P0226	m²	Ensanche, rasanteado y recarga de la explanada existente y/o ejecución de explanada nueva previa a la colocación de la capa de rodadura, incluyendo movimiento de tierras para ensanche y rasanteado de explanada y/o ejecución de explanada nueva, aporte de 20 cm de zahorra artificial, riego, compactación y transporte a vertedero de los productos excedentes.	DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	10,27
P0227	m²	Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica tipo ECI, con dotación 1 kg/m², incluso parte proporcional de bacheo y preparación de la superficie de la base	CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0,59

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0228	m²	Riego con gravilla bicapa, con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 2,3 kg/m² y 1,2 kg/m², con áridos 20/10, 6/3 y dotación 14 l/m² y 7 l/m², incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de Los Ángeles <25.	CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	4,27
P0231	m	Suministro e instalación de barrera de seguridad tipo bionda, sujeta a postes. Incluye parte proporcional de postes, terminaciones y hormigón de cimentaciones. Totalmente ejecutada.	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	59,14
P0232	ud.	Señal de tráfico de chapa cincada formada por placa triangular de 70 cm de lado, circular de 60 cm de diámetro u octogonal de 90 cm de apotema con texto realizado en relieve por embutición, incluso pintura antióxido, soporte con tubo de acero galvanizado hasta 2,5 m y cimentación de hormigón; construido según modelo de normativa vigente.	DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	283,88
P0233	ud.	Limpieza de obra de fábrica de drenaje transversal en camino de acceso a presa, incluso carga y transporte de los productos sobrantes a vertedero.	CIENTO SESENTA EUROS	160,00
P0234	m³	Suministro y colocación de escollera para protección de cauces y taludes de caminos con peso medio entre 200 y 400 kg, perfectamente rasanteada y terminada. Incluye transporte desde cantera y preparación de la superficie de asiento.	SESENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	61,30
P0235	m²	Protección de taludes con malla metálica, una de triple torsión, paso de malla de 50 mm y diámetro 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje.	DOCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	12,49
P0264	ud.	Sistema Rectificador / Cargador + Baterías, en base a una tensión de 48 V, 100 A de calibre, con baterías de GEL de 770 Ah y un ondulador de salida monofásico 230 Vca de 2500 VA de potencia. Autonomía para 48 horas. Transporte, ensamblaje, conexionado y puesta en servicio incluido.	CUARENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	41.871,81

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0265	ud.	Instrumentación, cableado, centralita y programación de grupos electrógenos para la conmutación automática. Incluye revisión y adecuación de éstos.	CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	4.857,14
P0267	PA	Reparación y adecuación de los cuadros de protecciones eléctricas de la presa de La Concepción, para suministro de energía al nuevo sistema de alimentación autónoma. Incluye OVERCHECK para sobretensiones.	MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	1.931,28
P0268	PA	de abono íntegro correspondiente a la adecuación del equipamiento eléctrico de baja tensión de la presa de La Concepción. Incluye la ingeniería, materiales, instalación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema eléctrico según el REBT vigente hasta conseguir el completo y satisfactorio funcionamiento. Incluso elaboración y tramitación de proyectos.	TREINTA MIL EUROS	30.000,00
P0301	PA	de abono íntegro para la integración de la presa de Charco Redondo en los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes del Centro de Control de Cuenca de la DHCMA de Málaga, de manera que se pueda realizar la gestión, intercambio de datos, configuración y sincronización en tiempo real de los sistemas de auscultación de la presa y su correspondiente Plan de Emergencia; incluyendo: integración en software de los Planes de Emergencia y de la automatización de la instrumentación de la presa, con todas las funcionalidades que permitan el control de la auscultación y el Plan de Emergencia con intercambio de datos de manera simultánea. Incluye ingeniería, configuración, puesta en marcha y pruebas para su correcto funcionamiento mediante diferentes sistemas de comunicaciones (radio, GPRS/3G, VSAT y/o otros) de manera simultánea.	NUEVE MIL OCHOCIENTOS EUROS	9.800,00
P0302	PA	a justificar de revisión de los péndulos de la presa, incluyendo la comprobación del estado de los empotramientos, hilos y sistemas de anclaje y la sustitución de las planchetas de lectura y de los flotadores.	TREINTA Y SEIS MIL EUROS	36.000,00

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE (€)
P0315	PA	a justificar de revisión mediante cámara de vídeo del estado actual de la red de drenaje de la presa, incluyendo la redacción de informe técnico correspondiente y propuesta de actuaciones.	SIETE MIL NOVECIENTOS EUROS	7.900,00
P0358	ud.	Unidad de gestión de residuos según valoración realizada en anejo nº 5.	NUEVE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS	9.985,00
P0359	ud.	Unidad de seguridad y salud según valoración realizada en anejo nº 6.	TREINTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	38.977,04

Málaga, mayo de 2020

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Rafael Garrote de Marcos

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

José Antonio Remesal Guijarro

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0002 m^3 Excavación en emplazamiento de obras por medios mecánicos. Incluso perfilado del fondo y los laterales de la excavación, y transporte a vertedero.

Mano de obra	0,83
Maquinaria	2,50
Resto de obra	0,20
TOTAL PARTIDA	3,53

P0006 m Canalización en zanja de 50x50 cm con hasta 5 tubos de 63 mm para tendido de alimentación, comunicación y automatización, incluyendo arquetas prefabricadas con tapas de fundición y cambios de dirección, excavación, relleno, compactación, entibación y agotamiento, retirada y transporte del material sobrante.

Mano de obra	4,97
Materiales	9,76
Maquinaria	3,43
Resto de obra	1,47
TOTAL PARTIDA	19,63

P0026 kg Acero corrugado para armar B 500 S. Incluso elaboración, cortes, atado, separadores y colocación.

Mano de obra	0,37
Materiales	0,75
Resto de obra	0,07
TOTAL PARTIDA	1,19

P0028 m^3 Hormigón HA-30/B/20/IIa o IIIa (según ubicación) puesto en obra, vibrado, curado y terminado

Mano de obra	15,83
Materiales	151,21
Maquinaria	5,29
Resto de obra	10,34
TOTAL PARTIDA	182,67

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0051 ud. PC operador de última generación, formato torre o mini torre. incluyendo:
- 1 pantalla panorámica Full-HD de 23" o superior.
- 16 GB de RAM.
- Procesador i7 o superior.
- Tarjeta de red gigabit.
- Controlador de discos.
- Lector/grabador de DVD.
- Disco duro de 256 GB o superior.
- Teclado, ratón y altavoces.
- Licencias del sistema operativo Windows 10 PRO o superior.
- Licencias y programas necesarios para la aplicación del telecontrol de la sirena y la gestión de escenarios del Plan de Emergencia.

Mano de obra	336,00
Materiales	2.456,25
Resto de obra	167,54
TOTAL PARTIDA	2.959,79

P0052 ud. PC servidor de última generación, de formato rack. incluyendo:
- 1 monitor de 19" o superior.
- 16 GB de RAM.
- Procesador i7 o superior, de última generación.
- Tarjeta de red gigabit.
- Controlador de discos.
- Lector/grabador de DVD.
- Disco duro de 1 TB o superior.
- Teclado, ratón y altavoces.
- Licencias del sistema operativo Windows 10 PRO o superior.
- Licencias y programas necesarios para la aplicación del telecontrol de la sirena y la gestión de escenarios del Plan de Emergencia.

Mano de obra	336,00
Materiales	3.100,00
Resto de obra	206,16
TOTAL PARTIDA	3.642,16

P0053 ud. Centralita IP equipada con:
- 2 líneas RDSI básicas / 4 líneas analógicas.
- 1 conexión VSAT/microondas.
- 4 extensiones analógicas.
- 8 extensiones digitales/ IP.
- 1 teléfono digital de operador con contestador.
- 3 teléfonos digitales/ IP.

Sistema totalmente modular con posibles ampliaciones sin coste adicional de licencias. Preparada para tecnología IP, capacidad operativa para enlaces trunking IP. Válido para el uso de extensiones IP, enrutamiento de bajo coste, desvío de llamadas, transferencia de llamadas, llamada en espera, función no molestar, función sígueme, colas en espera, grupos de extensiones, grupos de salto, salas de conferencia, función día/noche, programación horaria, contestador automático (IVR), música en espera, control remoto centralita vía TAPI, buzón de voz individual para cada extensión, buzones de voz conjuntos para varias extensiones, envío de email con mensaje del buzón de voz.

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

Mano de obra	242,40
Materiales	8.008,20
Resto de obra	495,04
TOTAL PARTIDA	8.745,64

P0054 ud. Módulo grabador con:
- Grabación de llamadas entrantes (analógicas, digitales e IP).
- Grabación de llamadas salientes (analógicas, digitales e IP).
- Grabación de extensiones (analógicas, digitales e IP).
- Grabación y reproducción simultáneas.
- 8 canales.
- Unidad DVD.
- Acceso remoto a los ficheros de grabación de las conversaciones.
- Más de 20.000 horas de almacenamiento en disco duro interno.
- Módulo de reproducción de 5.000 horas.
- Búsqueda de grabaciones por fecha, hora, número de teléfono o canal.

Mano de obra	233,10
Materiales	3.190,50
Resto de obra	205,42
TOTAL PARTIDA	3.629,02

P0055 ud. Armario Rack para albergar todos los equipos de gestión del Plan ubicados en la sala de emergencia (centralita, grabador, SAI, PC servidor, etc.), incluyendo todos los accesorios, bandejas, pasacables, bases de Shucos y cableado necesario.

Mano de obra	215,01
Materiales	2.472,61
Resto de obra	161,26
TOTAL PARTIDA	2.848,88

P0056 ud. Equipo multifunción (impresora, fax, copiadora y escáner) láser monocromo compacto con fax, tarjeta de red, impresión a doble cara automática y alimentador de documentos:
- Impresora con velocidad de impresión de hasta 24 ppm.
- Escáner en color de 48 bits con resolución óptica hasta 600X2400 ppp.
- Copiadora hasta 9 ppm con resolución hasta 600X600 ppp.
- Fax módem de 14400 kbit/s y velocidad de transmisión en menos de 7 segundos

Mano de obra	75,52
Materiales	668,28
Resto de obra	44,63
TOTAL PARTIDA	788,43

P0057 ud. Conmutador Ethernet IEEE802.3 o similar, switch 24 puertos, colocado.

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

Mano de obra	76,27
Materiales	701,73
Resto de obra	46,68
TOTAL PARTIDA	824,68

P0058 ud. Frontal de comunicaciones con funciones de Gateway entre los elementos de comunicación RADIO, GPRS/3G, TETRA, VSAT, IP. Formato enracable 19". Incluye la integración de los equipos de comunicaciones (GPRS/3G, radio PMR, VSAT y antenas), fuentes de alimentación, router y los sistemas de captación. Totalmente instalado.

Mano de obra	416,53
Materiales	6.381,94
Resto de obra	407,91
TOTAL PARTIDA	7.206,38

P0059 ud. Panel táctil de activación local con funciones de activación y de test silencioso mediante varios canales (redundantes) de comunicación. Interfaz fácil e intuitivo, con posibilidad de activación de mensajes pregrabados y/o utilización de megafonía en tiempo real. Permite el control y la supervisión del sistema de aviso acústico. Formato enracable en 19".

Mano de obra	416,53
Materiales	1.411,66
Resto de obra	109,69
TOTAL PARTIDA	1.937,88

P0060 ud. Sistema de comunicaciones 3G/GPRS para Centro de Control de Presa, incluso antena de conexión 3G, instalado

Mano de obra	257,06
Materiales	1.505,94
Resto de obra	105,78
TOTAL PARTIDA	1.868,78

P0061 ud. Equipo VSAT, incluyendo equipos IDU, ODU, herrajes e instalación.

Mano de obra	435,86
Materiales	1.518,28
Resto de obra	117,25
TOTAL PARTIDA	2.071,39

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0062 ud. Suministro e instalación de equipo de comunicaciones de radio VHF/UHF o similar, instalado. Incluye emisora (25 W de potencia, IP54, MIL-STD-810, módem transparente, impedancia de antena 50 ohms, temperatura de operación -30ºC a +60ºC) y antena directiva 3dB (impedancia 50 ohms, potencia máxima 150 W, polarización vertical-horizontal). Incluye instalación completa y material complementario.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 1.246,86

P0063 ud. Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), funcionamiento on-line, potencia nominal de 3000 VA, doble conversión. SAI formato rack 19". Baterías de GEL y autonomía mínima de funcionamiento de 24 horas. Incluye suministro e instalación completa.

Mano de obra	38,66
Materiales	1.630,00
Resto de obra	100,12
TOTAL PARTIDA	1.768,78

P0064 ud. Licencia de software SCADA para el Centro de Control de Presa que permita la gestión integral de la presa (Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes) con funcionalidad para adquisición, almacenamiento, consulta y visualización de los datos y alarmas de auscultación, gestión de escenarios del plan de emergencia, estado, prueba y posible activación de puntos de aviso a la población, run time y desarrollo con opción de redundancia, instalada.

Sin descomposición

Resto de obra	15.042,92
TOTAL PARTIDA	15.042,92

P0065 ud. Adecuación eléctrica en Centro de Control de Presa, que incluye protección contra sobretensiones y conmutación a grupo electrógeno.

Sin descomposición

Resto de obra	3.525,00
TOTAL PARTIDA	3.525,00

P0066 ud. Cableado UTP en Centro de Control de Presa.

Sin descomposición

Resto de obra	1.155,40
TOTAL PARTIDA	1.155,40

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0067 ud. Instalación, puesta en marcha y pruebas del Centro de Control de Presa.

Mano de obra	4.966,45
Resto de obra	297,99
TOTAL PARTIDA	5.264,44

P0068 ud. Silla de oficina.

Mano de obra	5,95
Materiales	237,16
Maquinaria	6,89
Resto de obra	15,00
TOTAL PARTIDA	265,00

P0069 ud. Mesa de oficina para reuniones.

Mano de obra	17,01
Materiales	1.329,21
Maquinaria	13,78
Resto de obra	81,60
TOTAL PARTIDA	1.441,60

P0070 ud. Estantería de oficina.

Mano de obra	5,27
Materiales	537,16
Maquinaria	6,89
Resto de obra	32,96
TOTAL PARTIDA	582,28

P0071 PA de abono íntegro para rehabilitación del sistema de comunicación inalámbrico Wimax en las instalaciones de la presa de Charco Redondo.

Sin descomposición	
Resto de obra	2.500,00
TOTAL PARTIDA	2.500,00

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0076 ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de piezómetro de cuerda vibrante con rango apropiado y sensibilidad 0,01 kg/cm², para medir presiones intersticiales en el cimiento, incluyendo cama de arena filtrante, sellado de sensor con bentonita, sellado con lechada de cemento, caja individual para medida de lecturas, cable desde sensor hasta la misma, empalmes de conexionado de resina del tipo Scotch (válido para el conexionado estanco del cable con el piezómetro), señal automatizada y toma de medidas iniciales.

Mano de obra	47,21
Materiales	781,00
Resto de obra	67,25
TOTAL PARTIDA	895,46

P0077 ud. Equipo de lectura portátil para sensores de cuerda vibrante de la firma Geokon, modelo GK-404, o similar con bornas de conexionado apropiadas a las centrales manuales de lecturas.

Mano de obra	331,94
Materiales	2.364,44
Resto de obra	161,78
TOTAL PARTIDA	2.858,16

P0079 ud. Suministro e instalación de equipo ultrasónico para la medida automática de caudales en aforadores tipo Thompson, Parshall y/o Salher. Incluye trabajos de retirada del equipamiento existente y el suministro de pantalla de representación de nivel y caudal en cada uno, con señal automatizada.

Mano de obra	288,21
Materiales	2.355,91
Resto de obra	214,70
TOTAL PARTIDA	2.858,82

P0081 ud. Integración de las señales correspondientes al control de las compuertas de los órganos de desagüe (tomas y desagües de fondo) de la presa, como sensores de inducción del grado de apertura de compuertas y sensores de abierto/cerrado. Estas señales se integrarán en el sistema de gestión automatizada de la presa de La Concepción y en el Centro de Control de Cuenca de Málaga.

Sin descomposición	
Resto de obra	18.000,00
TOTAL PARTIDA	18.000,00

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0082 PA de abono íntegro para automatización de toda la instrumentación, tanto existente como nueva, de la presa de La Concepción con señal en tiempo real en Centro de Control de Presa (sala de emergencia) y en el Centro del Control de Cuenca de DHCMA (ubicado en Málaga). Incluye la instalación de las canalizaciones para tendido de alimentación, comunicación y automatización; tuberías de PVC; cableado alimentación, comunicación y automatización; y el suministro e instalación de todo el equipamiento necesario como armarios de centralización y lectura (cuadros de control) válidos para cada de tipo de sensores (con selección de sensor mediante conmutador o selector giratorio, borneros de conexionado de entrada y salida para la automatización y prensas apropiados para la entrada de cable multihilo, todo ello alojado en armario de poliéster prensado, con puerta interna abatible serigrafiada con las nomenclaturas de los sensores y externa transparente). Totalmente instalado y funcionando correctamente. Incluye todos los trabajos de obra civil necesarios, excepto la de ejecución de zanjas (excavación, relleno de tierras y/o hormigón, compactación, retirada y transporte a vertedero).

Sin descomposición	
Resto de obra	95.000,00
TOTAL PARTIDA	95.000,00

P0083 ud. Unidad de investigación geofísica del plano de cimentación de la presa mediante tomografía eléctrica, sísmica de refracción y polarización inducida. Incluida presentación y análisis de resultados.

Mano de obra	2.708,68
Maquinaria	12.480,00
Resto de obra	1.233,32
TOTAL PARTIDA	16.422,00

P0084 ud. Caracterización del macizo mediante estaciones geomecánicas. Incluida evaluación del entorno geológico, presentación y análisis de resultados.

Sin descomposición	
Resto de obra	600,00
TOTAL PARTIDA	600,00

P0085 ud. Ensayo para determinar la porosidad y densidad real y aparente del hormigón, según UNE-EN 12390-7..

Sin descomposición	
Resto de obra	85,00
TOTAL PARTIDA	85,00

P0089 ud. Ejecución de ensayo a rotura a compresión simple según UNE22950-1/3, incluida preparación de probeta.

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

Sin descomposición

Resto de obra	83,29
TOTAL PARTIDA	83,29

P0090 ud. Ejecución de ensayo de corte directo.

Sin descomposición

Resto de obra	193,95
TOTAL PARTIDA	193,95

P0091 ud. Cálculo estructural de la presa de La Concepción mediante modelos matemáticos.

Sin descomposición

Resto de obra	10.500,00
TOTAL PARTIDA	10.500,00

P0095 ud. Suministro e instalación de medidor de juntas tridimensional, fabricado en acero inoxidable AISI 316, para el control de movimientos en las juntas de las galerías de la presa mediante lectura manual, compuesto por dos piezas de acero inoxidable fabricadas a medida para permitir lecturas relativas de desplazamiento en tres direcciones ortogonales preparado para sensorizar y automatizar si se precisase.

Mano de obra	51,23
Materiales	375,77
Resto de obra	34,67
TOTAL PARTIDA	461,67

P0096 ud. Base conjunta para colimación y nivelación, compuesta por las piezas de fijación y apoyo de los prismas, contenidas en el interior de una arqueta cilíndrica de acero tratada con pintura anticorrosión, con tapa roscada estanca de protección, incluyendo la obra civil necesaria para la instalación en la capa de rodadura de la coronación.

Mano de obra	31,16
Materiales	300,10
Resto de obra	26,90
TOTAL PARTIDA	358,16

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0097 ud. Ejecución de hito forzado, conformado por pilar cilíndrico de hormigón armado, con dimensiones de 300 mm de diámetro exterior y 1.100 mm de altura, anclado al terreno en una zapata cuadrada excavada hasta un mínimo de 50 cm o roca competente, compuesta en su parte visible por dos escalones de hormigón armado de 1.500 mm de lado el superior y 2.100 mm el inferior, ambos de 300 mm de canto, todo ejecutado con hormigón de planta HA-25 o superior, incluyendo el suministro de estructura en acero inoxidable AISI 316 para el estacionamiento de equipos. Roscas y elementos de control según medidas topográficas estandarizadas. Totalmente instalado e incluido control de calidad.

Mano de obra	169,88
Materiales	1.296,14
Maquinaria	1.112,85
Resto de obra	209,41
TOTAL PARTIDA	2.788,28

P0098 ud. Suministro e instalación de telecoordinómetro óptico automático, con detección de movimientos en sentido longitudinal y transversal al eje de la presa por medio de sensores ópticos, visualización de la medida de los dos ejes mediante representación en display y salida 4-20 mA para automatización, incluyendo soporte de fijación fabricado en acero inoxidable y material de fijación correspondiente, incluye parte proporcional de revisión de verticalidad de los hilos y estado de los taladros y adecuación del equipamiento existente en caso necesario.

Mano de obra	1.140,75
Materiales	5.900,00
Resto de obra	571,71
TOTAL PARTIDA	7.612,46

P0100 m Perforación de taladro a rotopercusión en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso

Mano de obra	8,77
Materiales	7,44
Maquinaria	36,08
Resto de obra	3,14
TOTAL PARTIDA	55,43

P0101 ud. Movilización y desmovilización de equipos de perforación a presa, incluye traslados intermedios dentro de la misma y la instalación de plataformas en el paramento de aguas abajo de la presa.

Sin descomposición	
Resto de obra	7.500,00
TOTAL PARTIDA	7.500,00

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0102 m Perforación de taladro a rotación en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con recuperación de testigo y entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria, las cajas para almacenamiento de los testigos y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso.

Mano de obra	11,11
Materiales	7,44
Maquinaria	73,42
Resto de obra	5,52
TOTAL PARTIDA	97,49

P0105 ud. Suministro de transceptor portátil digital doble banda frecuencia 144/432 MHz, incluye batería, cargador y resto de accesorios.

Materiales	250,10
Resto de obra	15,01
TOTAL PARTIDA	265,11

P0106 ud. Suministro, montaje y colocación en boca de drenes de tubo de PVC flexible hasta canaleta de la galería para aforo individualizado de caudales, incluye adecuación de boca del dren e instalación de conexiones, anclajes y fijaciones.

Mano de obra	5,88
Materiales	7,04
Resto de obra	1,05
TOTAL PARTIDA	13,97

P0107 m Limpieza y saneo de drenes existentes mediante chorro de agua a presión. Incluye la aplicación de productos desincrustantes de paramentos interiores de los drenes y el achique de todo el agua.

Mano de obra	13,50
Maquinaria	6,10
Resto de obra	1,59
TOTAL PARTIDA	21,19

P0126 ud. Suministro de linterna de 6V con tecnología LED.

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

Materiales	56,00
Resto de obra	3,36
TOTAL PARTIDA	59,36

P0127 ud. Bomba centrífuga sumergible de achique con acoplamiento automático, impulsor monocanal abierto contra bloqueo de paso 90 mm, profundidad máxima de aspiración 20 m, caudal máximo 1500 l/min, potencia motor 4 kW. Incluso pedestal acodado, tubo guía y cadena de izado inoxidable. Totalmente instalada, probada y funcionando.

Mano de obra	250,74
Materiales	2.250,20
Resto de obra	150,06
TOTAL PARTIDA	2.651,00

P0150 ud. Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 1x123 dB a 30 m con los siguientes elementos:

- Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (1 AD-8 o equivalentes).
- Amplificadores digitales intercambiables (2 AL-400 o equivalentes).
- Mensajes pregrabados y micrófono local.
- Actualización por tarjeta SD o PC.
- Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar.
- Display LCD con contraseña para control y activación local.
- Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP.

Permite la reprogramación de los tonos.

Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.

Mano de obra	638,94
Materiales	24.450,00
Maquinaria	183,76
Resto de obra	1.516,36
TOTAL PARTIDA	26.789,06

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0151 ud. Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x123 dB a 30 m con los siguientes elementos:
- Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-8 o equivalentes).
- Amplificadores digitales intercambiables (4 AL-400 o equivalentes).
- Mensajes pregrabados y micrófono local.
- Actualización por tarjeta SD o PC.
- Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar.
- Display LCD con contraseña para control y activación local.
- Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP.
Permite la reprogramación de los tonos.
Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.

Mano de obra	638,94
Materiales	30.000,00
Maquinaria	183,76
Resto de obra	1.849,36
TOTAL PARTIDA	32.672,06

P0152 ud. Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x121 dB + 1x117 dB a 30 m con los siguientes elementos:
- Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-6 + 1 AD-4 o equivalentes).
- Amplificadores digitales intercambiables (4 AL-400 o equivalentes).
- Mensajes pregrabados y micrófono local.
- Actualización por tarjeta SD o PC.
- Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar.
- Display LCD con contraseña para control y activación local.
- Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP.
Permite la reprogramación de los tonos.
Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.

Mano de obra	638,94
Materiales	29.975,00
Maquinaria	183,76
Resto de obra	1.847,86
TOTAL PARTIDA	32.645,56

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0153 ud. Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x127 dB a 30 m con los siguientes elementos:
- Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-12 o equivalentes).
- Amplificadores digitales intercambiables (6 AL-400 o equivalentes).
- Mensajes pregrabados y micrófono local.
- Actualización por tarjeta SD o PC.
- Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar.
- Display LCD con contraseña para control y activación local.
- Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP.
Permite la reprogramación de los tonos.
Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.

Mano de obra	638,94
Materiales	31.500,00
Maquinaria	183,76
Resto de obra	1.939,36
TOTAL PARTIDA	34.262,06

P0154 ud. Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 1x127 dB + 1x121 dB a 30 m con los siguientes elementos:
- Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (1 AD-12 + 1 AD-6 o equivalentes).
- Amplificadores digitales intercambiables (5 AL-400 o equivalentes).
- Mensajes pregrabados y micrófono local.
- Actualización por tarjeta SD o PC.
- Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar.
- Display LCD con contraseña para control y activación local.
- Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP.
Permite la reprogramación de los tonos.
Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.

Mano de obra	638,94
Materiales	30.800,00
Maquinaria	183,76
Resto de obra	1.897,36
TOTAL PARTIDA	33.520,06

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0155 ud. Columna troncocónica de 11 m de altura mínima, de acero S355JR galvanizado en caliente, con diámetro en la base de 240-365 mm, según cálculos. Incluye suministro, montaje completo y toma de tierra.

Mano de obra	105,24
Materiales	2.180,00
Resto de obra	137,11
TOTAL PARTIDA	2.422,35

P0156 ud. Kit de 2 baterías tipo GEL de 75 Ah 12V.

Mano de obra	27,19
Materiales	750,00
Resto de obra	46,63
TOTAL PARTIDA	823,82

P0157 ud. Sistema de energía solar fotovoltaica aislado con tensión de sistema de 24 V, compuesto por 2 paneles solares de policristalino, con una potencia pico de 200 W. Incluye regulador/cargador soporte orientable adaptado a báculo y cableado.

Mano de obra	241,29
Materiales	2.460,00
Resto de obra	162,08
TOTAL PARTIDA	2.863,37

P0158 ud. Consola o módulo de capacidad para gestionar IP, testeo automático comunicaciones con varias comunicaciones de estado de las comunicaciones y conmutación en caso de fallo de comunicación primaria/secundaria/etc. Configurable por programa, compatible con protocolos de comunicaciones MODBUS, IEC101, IEC104 e interfaces con equipos de comunicación como: radio analógica, radio digital, tetra, vsat, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite trabajar con varios (2,3,4) canales de comunicaciones simultáneos. Incluye suministro e instalación completa.

Mano de obra	241,29
Materiales	4.500,00
Resto de obra	284,48
TOTAL PARTIDA	5.025,77

P0159 ud. Envolvente de protección con dos puertas y cierre antivandálico.

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

Mano de obra	12,76
Materiales	960,00
Resto de obra	58,37
TOTAL PARTIDA	1.031,13

P0160 ud. Suministro de equipamiento de comunicaciones 3G/GPRS, incluye módem 3G/GPRS y antena omnidireccional tipo lapa (conector SMA standard, sin plano de tierra, polarización vertical, impedancia 50 ohms, potencia máxima 10 w y ganancia 1dBd).

Mano de obra	257,06
Materiales	1.202,11
Resto de obra	87,55
TOTAL PARTIDA	1.546,72

P0161 m Cerramiento de recinto formado por malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno, y postes de acero, de 50 mm de diámetro y 2 m de altura.
Incluye parte proporcional de excavaciones, hormigones y puerta de paso de 1x2 m constituida por malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno.

Mano de obra	9,59
Materiales	27,11
Maquinaria	4,33
Resto de obra	3,33
TOTAL PARTIDA	44,36

P0162 ud. Revisión de los estudios de cobertura acústica y de comunicaciones, y verificación in situ de la presión sonora proporcionada por el sistema de aviso a la población en la zona inundable en la primera media hora.

Sin descomposición	
Resto de obra	10.200,00
TOTAL PARTIDA	10.200,00

P0201 PA de abono íntegro correspondiente a la ingeniería, configuración, instalación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema de comunicaciones, control, sirenas, software y resto de elementos instalados hasta conseguir el completo y satisfactorio funcionamiento de todos los componentes (Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes). Incluso Informe final de los trabajos.

Sin descomposición	
Resto de obra	11.450,56
TOTAL PARTIDA	11.450,56

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0202 PA de abono íntegro correspondiente a la elaboración de la documentación final de instalación, tras la realización del montaje de los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes, que incluye esquemas de localización definitiva, conexionados, certificados de calibración, condiciones y procedimientos de lectura y fórmulas de conversión a unidades de ingeniería, incluso edición del Manual del operador.

Sin descomposición	
Resto de obra	3.767,64
TOTAL PARTIDA	3.767,64

P0203 PA de abono íntegro correspondiente a la formación del personal encargado del manejo y mantenimiento completo del sistema.

Sin descomposición	
Resto de obra	2.325,27
TOTAL PARTIDA	2.325,27

P0204 PA de abono íntegro para la formación y difusión del sistema de aviso a la población. Incluso edición e impresión de 5.000 folletos DIN-A4 y 50 carteles DIN-A3 explicativos

Sin descomposición	
Resto de obra	5.036,90
TOTAL PARTIDA	5.036,90

P0226 m² Ensanche, rasanteado y recarga de la explanada existente y/o ejecución de explanada nueva previa a la colocación de la capa de rodadura, incluyendo movimiento de tierras para ensanche y rasanteado de explanada y/o ejecución de explanada nueva, aporte de 20 cm de zahorra artificial, riego, compactación y transporte a vertedero de los productos excedentes.

Mano de obra	0,71
Materiales	4,93
Maquinaria	3,86
Resto de obra	0,77
TOTAL PARTIDA	10,27

P0227 m² Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica tipo ECI, con dotación 1 kg/m², incluso parte proporcional de bacheo y preparación de la superficie de la base

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

Mano de obra	0,20
Materiales	0,31
Maquinaria	0,04
Resto de obra	0,04
TOTAL PARTIDA	0,59

P0228 m² Riego con gravilla bicapa, con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 2,3 kg/m² y 1,2 kg/m², con áridos 20/10, 6/3 y dotación 14 l/m² y 7 l/m², incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de Los Ángeles <25.

Mano de obra	0,20
Materiales	1,67
Maquinaria	2,08
Resto de obra	0,32
TOTAL PARTIDA	4,27

P0231 m Suministro e instalación de barrera de seguridad tipo bionda, sujeta a postes. Incluye parte proporcional de postes, terminaciones y hormigón de cimentaciones. Totalmente ejecutada.

Mano de obra	0,34
Materiales	55,02
Maquinaria	0,43
Resto de obra	3,35
TOTAL PARTIDA	59,14

P0232 ud. Señal de tráfico de chapa cincada formada por placa triangular de 70 cm de lado, circular de 60 cm de diámetro u octogonal de 90 cm de apotema con texto realizado en relieve por embutición, incluso pintura antióxido, soporte con tubo de acero galvanizado hasta 2,5 m y cimentación de hormigón; construido según modelo de normativa vigente.

Mano de obra	20,42
Materiales	239,84
Maquinaria	2,30
Resto de obra	21,32
TOTAL PARTIDA	283,88

P0233 ud. Limpieza de obra de fábrica de drenaje transversal en camino de acceso a presa, incluso carga y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

Sin descomposición	
Resto de obra	160,00
TOTAL PARTIDA	160,00

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0234 m³ Suministro y colocación de escollera para protección de cauces y taludes de caminos con peso medio entre 200 y 400 kg, perfectamente rasanteada y terminada. Incluye transporte desde cantera y preparación de la superficie de asiento.

Mano de obra	4,59
Materiales	41,26
Maquinaria	11,98
Resto de obra	3,47
TOTAL PARTIDA	61,30

P0235 m² Protección de taludes con malla metálica, una de triple torsión, paso de malla de 50 mm y diámetro 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje.

Mano de obra	3,77
Materiales	6,83
Maquinaria	0,95
Resto de obra	0,94
TOTAL PARTIDA	12,49

P0264 ud. Sistema Rectificador / Cargador + Baterías, en base a una tensión de 48 V, 100 A de calibre, con baterías de GEL de 770 Ah y un ondulador de salida monofásico 230 Vca de 2500 VA de potencia. Autonomía para 48 horas. Transporte, ensamblaje, conexionado y puesta en servicio incluido.

Mano de obra	650,43
Materiales	38.851,28
Resto de obra	2.370,10
TOTAL PARTIDA	41.871,81

P0265 ud. Instrumentación, cableado, centralita y programación de grupos electrógenos para la conmutación automática. Incluye revisión y adecuación de éstos.

Sin descomposición	
Resto de obra	4.857,14
TOTAL PARTIDA	4.857,14

P0267 PA Reparación y adecuación de los cuadros de protecciones eléctricas de la presa de La Concepción, para suministro de energía al nuevo sistema de alimentación autónoma. Incluye OVERCHECK para sobretensiones.

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

Sin descomposición
Resto de obra 1.931,28
TOTAL PARTIDA 1.931,28

P0268 PA de abono íntegro correspondiente a la adecuación del equipamiento eléctrico de baja tensión de la presa de La Concepción. Incluye la ingeniería, materiales, instalación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema eléctrico según el REBT vigente hasta conseguir el completo y satisfactorio funcionamiento. Incluso elaboración y tramitación de proyectos.

Sin descomposición
Resto de obra 30.000,00
TOTAL PARTIDA 30.000,00

P0301 PA de abono íntegro para la integración de la presa de Charco Redondo en los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes del Centro de Control de Cuenca de la DHCMA de Málaga, de manera que se pueda realizar la gestión, intercambio de datos, configuración y sincronización en tiempo real de los sistemas de auscultación de la presa y su correspondiente Plan de Emergencia; incluyendo: integración en software de los Planes de Emergencia y de la automatización de la instrumentación de la presa, con todas las funcionalidades que permitan el control de la auscultación y el Plan de Emergencia con intercambio de datos de manera simultánea. Incluye ingeniería, configuración, puesta en marcha y pruebas para su correcto funcionamiento mediante diferentes sistemas de comunicaciones (radio, GPRS/3G, VSAT y/o otros) de manera simultánea.

Sin descomposición
Resto de obra 9.800,00
TOTAL PARTIDA 9.800,00

P0302 PA a justificar de revisión de los péndulos de la presa, incluyendo la comprobación del estado de los empotramientos, hilos y sistemas de anclaje y la sustitución de las planchetas de lectura y de los flotadores.

Sin descomposición
Resto de obra 36.000,00
TOTAL PARTIDA 36.000,00

P0315 PA a justificar de revisión mediante cámara de vídeo del estado actual de la red de drenaje de la presa, incluyendo la redacción de informe técnico correspondiente y propuesta de actuaciones.

Sin descomposición
Resto de obra 7.900,00
TOTAL PARTIDA 7.900,00

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE (€)

P0358 ud. Unidad de gestión de residuos según valoración realizada en anejo nº 5.

Sin descomposición	
Resto de obra	9.985,00
TOTAL PARTIDA	9.985,00

P0359 ud. Unidad de seguridad y salud según valoración realizada en anejo nº 6.

Sin descomposición	
Resto de obra	38.977,04
TOTAL PARTIDA	38.977,04

Málaga, mayo de 2020

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Rafael Garrote de Marcos

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

José Antonio Remesal Guijarro

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL

ÍNDICE

1. PRESA DE LA CONCEPCIÓN
1.1. EQUIPAMIENTO DE CENTRO DE CONTROL DE PRESA
1.2. MEJORAS DE LA AUSCULTACIÓN Y LA AUTOMATIZACIÓN
1.3. MEDIOS DE APOYO A LA INSPECCIÓN Y EQUIPOS
1.4. SISTEMA DE AVISO A LA POBLACIÓN
1.5. PUESTA EN MARCHA Y DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA
1.6. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
1.6.1. Renovación de la red de drenaje de la presa
1.6.2. Mejora de la seguridad del camino de acceso
1.6.3. Caracterización del cimiento y de los materiales del cuerpo de presa
1.6.4. Reposición de protección de escolera
1.6.5. Actuaciones eléctricas
2. CENTRO DE CONTROL DE CUENCA DE MÁLAGA
3. GESTIÓN DE RESIDUOS
4. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
1.		**PRESA DE LA CONCEPCIÓN**							
1.1.		**EQUIPAMIENTO DEL CENTRO DE CONTROL DE PRESA**							
P0051	ud.	PC operador de última generación, formato torre o mini torre. incluyendo: - 1 pantalla panorámica Full-HD de 23" o superior. - 16 GB de RAM. - Procesador i7 o superior. - Tarjeta de red gigabit. - Controlador de discos. - Lector/grabador de DVD. - Disco duro de 256 GB o superior. - Teclado, ratón y altavoces. - Licencias del sistema operativo Windows 10 PRO o superior. - Licencias y programas necesarios para la aplicación del telecontrol de la sirena y la gestión de escenarios del Plan de Emergencia.					1,000	2.959,79	2.959,79
P0052	ud.	PC servidor de última generación, de formato rack. incluyendo: - 1 monitor de 19" o superior. - 16 GB de RAM. - Procesador i7 o superior, de última generación. - Tarjeta de red gigabit. - Controlador de discos. - Lector/grabador de DVD. - Disco duro de 1 TB o superior. - Teclado, ratón y altavoces. - Licencias del sistema operativo Windows 10 PRO o superior. - Licencias y programas necesarios para la aplicación del telecontrol de la sirena y la gestión de escenarios del Plan de Emergencia.					1,000	3.642,16	3.642,16
P0053	ud.	Centralita IP equipada con: - 2 líneas RDSI básicas / 4 líneas analógicas. - 1 conexión VSAT/microondas. - 4 extensiones analógicas. - 8 extensiones digitales/ IP. - 1 teléfono digital de operador con contestador. - 3 teléfonos digitales/ IP. Sistema totalmente modular con posibles ampliaciones sin coste adicional de licencias. Preparada para tecnología IP, capacidad operativa para enlaces trunking IP. Válido para el uso de extensiones IP, enrutamiento de bajo coste, desvío de llamadas, transferencia de llamadas, llamada en espera, función no molestar, función sígueme, colas en espera, grupos de extensiones, grupos de salto, salas de conferencia, función día/noche, programación horaria, contestador automático (IVR), música en espera, control remoto centralita vía TAPI, buzón de voz individual para cada extensión, buzones de voz conjuntos para varias extensiones, envío de email con mensaje del buzón de voz.					1,000	8.745,64	8.745,64

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
P0054	ud.	Módulo grabador con: - Grabación de llamadas entrantes (analógicas, digitales e IP). - Grabación de llamadas salientes (analógicas, digitales e IP). - Grabación de extensiones (analógicas, digitales e IP). - Grabación y reproducción simultáneas. - 8 canales. - Unidad DVD. - Acceso remoto a los ficheros de grabación de las conversaciones. - Más de 20.000 horas de almacenamiento en disco duro interno. - Módulo de reproducción de 5.000 horas. - Búsqueda de grabaciones por fecha, hora, número de teléfono o canal.					1,000	3.629,02	3.629,02
P0055	ud.	Armario Rack para albergar todos los equipos de gestión del Plan ubicados en la sala de emergencia (centralita, grabador, SAI, PC servidor, etc.), incluyendo todos los accesorios, bandejas, pasacables, bases de Shucos y cableado necesario.					1,000	2.848,88	2.848,88
P0056	ud.	Equipo multifunción (impresora, fax, copiadora y escáner) láser monocromo compacto con fax, tarjeta de red, impresión a doble cara automática y alimentador de documentos: - Impresora con velocidad de impresión de hasta 24 ppm. - Escáner en color de 48 bits con resolución óptica hasta 600X2400 ppp. - Copiadora hasta 9 ppm con resolución hasta 600X600 ppp. - Fax módem de 14400 kbit/s y velocidad de transmisión en menos de 7 segundos					1,000	788,43	788,43
P0057	ud.	Conmutador Ethernet IEEE802.3 o similar, switch 24 puertos, colocado.					1,000	824,68	824,68
P0058	ud.	Frontal de comunicaciones con funciones de Gateway entre los elementos de comunicación RADIO, GPRS/3G, TETRA, VSAT, IP. Formato enracable 19". Incluye la integración de los equipos de comunicaciones (GPRS/3G, radio PMR, VSAT y antenas), fuentes de alimentación, router y los sistemas de captación. Totalmente instalado.					1,000	7.206,38	7.206,38
P0059	ud.	Panel táctil de activación local con funciones de activación y de test silencioso mediante varios canales (redundantes) de comunicación. Interfaz fácil e intuitivo, con posibilidad de activación de mensajes pregrabados y/o utilización de megafonía en tiempo real. Permite el control y la supervisión del sistema de aviso acústico. Formato enracable en 19".							

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
							1,000	1.937,88	1.937,88
P0060	ud.	Sistema de comunicaciones 3G/GPRS para Centro de Control de Presa, incluso antena de conexión 3G, instalado							
							1,000	1.868,78	1.868,78
P0061	ud.	Equipo VSAT, incluyendo equipos IDU, ODU, herrajes e instalación.							
							1,000	2.071,39	2.071,39
P0062	ud.	Suministro e instalación de equipo de comunicaciones de radio VHF/UHF o similar, instalado. Incluye emisora (25 W de potencia, IP54, MIL-STD-810, módem transparente, impedancia de antena 50 ohms, temperatura de operación -30ºC a +60ºC) y antena directiva 3dB (impedancia 50 ohms, potencia máxima 150 W, polarización vertical-horizontal). Incluye instalación completa y material complementario.							
							1,000	1.246,86	1.246,86
P0063	ud.	Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), funcionamiento on-line, potencia nominal de 3000 VA, doble conversión. SAI formato rack 19". Baterías de GEL y autonomía mínima de funcionamiento de 24 horas. Incluye suministro e instalación completa.							
							1,000	1.768,78	1.768,78
P0064	ud.	Licencia de software SCADA para el Centro de Control de Presa que permita la gestión integral de la presa (Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes) con funcionalidad para adquisición, almacenamiento, consulta y visualización de los datos y alarmas de auscultación, gestión de escenarios del plan de emergencia, estado, prueba y posible activación de puntos de aviso a la población, run time y desarrollo con opción de redundancia, instalada.							
							1,000	15.042,92	15.042,92
P0065	ud.	Adecuación eléctrica en Centro de Control de Presa, que incluye protección contra sobretensiones y conmutación a grupo electrógeno.							
							1,000	3.525,00	3.525,00
P0066	ud.	Cableado UTP en Centro de Control de Presa.							
							1,000	1.155,40	1.155,40
P0067	ud.	Instalación, puesta en marcha y pruebas del Centro de Control de Presa.							
							1,000	5.264,44	5.264,44
P0068	ud.	Silla de oficina.							
							6,000	265,00	1.590,00
P0069	ud.	Mesa de oficina para reuniones.							
							2,000	1.441,60	2.883,20

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
P0070	ud.	Estantería de oficina.							
							4,000	582,28	2.329,12
P0071	PA	de abono íntegro para rehabilitación del sistema de comunicación inalámbrico Wimax en las instalaciones de la presa de Charco Redondo.							
							1,000	2.500,00	2.500,00
		TOTAL 1.1.							**73.828,75**
1.2.		**MEJORAS DE LA AUSCULTACIÓN Y LA AUTOMATIZACIÓN**							
P0101	ud.	Movilización y desmovilización de equipos de perforación a presa, incluye traslados intermedios dentro de la misma y la instalación de plataformas en el paramento de aguas abajo de la presa.							
							1,000	7.500,00	7.500,00
P0102	m	Perforación de taladro a rotación en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con recuperación de testigo y entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria, las cajas para almacenamiento de los testigos y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso.							
Spc0010		Desde galería 93,20 (bloques 13 y 22)	2	5,000		10,000			
Spc0010		Desde galería 78,20 (bloques 11,18 y 20)	2	5,000		10,000			
Spc0010			1	10,000		10,000			
Spc0010		Desde galería 63,20 (bloques 9 y 16)	2	5,000		10,000			
Spc0010		Desde galeria 48,20 (bloques 7, 12 y 14)	2	5,000		10,000			
Spc0010			1	12,000		12,000			
Spc0010		Desde galería 33,20 (bloques 0 a 6, 8 y 10)	3	5,000		15,000			
Spc0010			1	7,000		7,000			
Spc0010			4	18,000		72,000			
Spc0010			1	15,000		15,000			
Spc0010		Desde pie de aguas abajo							
Spc0010		Bloques 1, 3, 4 y 6	4	30,000		120,000			
Spc0010			4	35,000		140,000			
Spc0010		Bloques 5, 7, 8, 9, 10, 12 y 16	7	20,000		140,000			
Spc0010		Laderas	4	30,000		120,000	691,000		67.365,59
							691,000	97,49	67.365,59
P0076	ud.	Suministro, instalación y puesta en servicio de piezómetro de cuerda vibrante con rango apropiado y sensibilidad 0,01 kg/cm², para medir presiones intersticiales en el cimiento, incluyendo cama de arena filtrante, sellado de sensor con bentonita, sellado con lechada de cemento, caja individual para medida de lecturas, cable desde sensor hasta la misma, empalmes de conexionado de resina del tipo Scotch (válido para el conexionado estanco del cable con el piezómetro), señal automatizada y toma de medidas iniciales.							
Spc0010		Bloques 0 y 2	1	2,000		2,000			
Spc0010		Bloques 1, 3, 4 y 6	3	4,000		12,000			
Spc0010		Bloques 5, 7, 8, 9, 10, 12 y 16	7	2,000		14,000			
Spc0010		Bloques 11, 13, 16, 18, 20 y 22	6	1,000		6,000			
Spc0010		Laderas	4			4,000	38,000		34.027,48

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
							38,000	895,46	34.027,48
P0077	ud.	Equipo de lectura portátil para sensores de cuerda vibrante de la firma Geokon, modelo GK-404, o similar con bornas de conexionado apropiadas a las centrales manuales de lecturas.							
							1,000	2.858,16	2.858,16
P0079	ud.	Suministro e instalación de equipo ultrasónico para la medida automática de caudales en aforadores tipo Thompson, Parshall y/o Salher. Incluye trabajos de retirada del equipamiento existente y el suministro de pantalla de representación de nivel y caudal en cada uno, con señal automatizada.							
Spc0010		Galería 93,20	2			2,000			
Spc0010		Galería 78,20	2			2,000			
Spc0010		Galería 63,20	2			2,000			
Spc0010		Galería 48,20	2			2,000	8,000		22.870,56
							8,000	2.858,82	22.870,56
P0095	ud.	Suministro e instalación de medidor de juntas tridimensional, fabricado en acero inoxidable AISI 316, para el control de movimientos en las juntas de las galerías de la presa mediante lectura manual, compuesto por dos piezas de acero inoxidable fabricadas a medida para permitir lecturas relativas de desplazamiento en tres direcciones ortogonales preparado para sensorizar y automatizar si se precisase.							
Spc0010		Galería 93,20	1	18,00		18,00			
Spc0010		Galería 78,20		16,00		16,00			
Spc0010		Galería 63,20		13,00		13,00			
Spc0010		Galería 48,20		11,00		11,00			
Spc0010		Galería 33,20		8,00		8,00	66,00		30.470,22
							66,000	461,67	30.470,22
P0096	ud.	Base conjunta para colimación y nivelación, compuesta por las piezas de fijación y apoyo de los prismas, contenidas en el interior de una arqueta cilíndrica de acero tratada con pintura anticorrosión, con tapa roscada estanca de protección, incluyendo la obra civil necesaria para la instalación en la capa de rodadura de la coronación.							
							19,000	358,16	6.805,04
P0097	ud.	Ejecución de hito forzado, conformado por pilar cilíndrico de hormigón armado, con dimensiones de 300 mm de diámetro exterior y 1.100 mm de altura, anclado al terreno en una zapata cuadrada excavada hasta un mínimo de 50 cm o roca competente, compuesta en su parte visible por dos escalones de hormigón armado de 1.500 mm de lado el superior y 2.100 mm el inferior, ambos de 300 mm de canto, todo ejecutado con hormigón de planta HA-25 o superior, incluyendo el suministro de estructura en acero inoxidable AISI 316 para el estacionamiento de equipos. Roscas y elementos de control según medidas topográficas estandarizadas. Totalmente instalado e incluido control de calidad.							
							3,000	2.788,28	8.364,84

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
P0098	ud.	Suministro e instalación de telecoordinómetro óptico automático, con detección de movimientos en sentido longitudinal y transversal al eje de la presa por medio de sensores ópticos, visualización de la medida de los dos ejes mediante representación en display y salida 4-20 mA para automatización, incluyendo soporte de fijación fabricado en acero inoxidable y material de fijación correspondiente, incluye parte proporcional de revisión de verticalidad de los hilos y estado de los taladros y adecuación del equipamiento existente en caso necesario.							
Spc0010	Péndulos		8			8,00	8,00		60.899,68
							8,000	7.612,46	60.899,68
P0081	ud.	Integración de las señales correspondientes al control de las compuertas de los órganos de desagüe (tomas y desagües de fondo) de la presa, como sensores de inducción del grado de apertura de compuertas y sensores de abierto/cerrado. Estas señales se integrarán en el sistema de gestión automatizada de la presa de La Concepción y en el Centro de Control de Cuenca de Málaga.							
							1,000	18.000,00	18.000,00
P0006	m	Canalización en zanja de 50x50 cm con hasta 5 tubos de 63 mm para tendido de alimentación, comunicación y automatización, incluyendo arquetas prefabricadas con tapas de fundición y cambios de dirección, excavación, relleno, compactación, entibación y agotamiento, retirada y transporte del material sobrante.							
Spc0010	Coronación		1	640,000		640,000			
Spc0010	Galería 93,20		1	650,000		650,000			
Spc0010	Galería 78,20		1	650,000		650,000			
Spc0010	Galería 63,20		1	660,000		660,000			
Spc0010	Galería 48,20		1	660,000		660,000			
Spc0010	Galería 33,20		1	670,000		670,000	3.930,000		77.145,90
							3.930,000	19,63	77.145,90
P0302	PA	a justificar de revisión de los péndulos de la presa, incluyendo la comprobación del estado de los empotramientos, hilos y sistemas de anclaje y la sustitución de las planchetas de lectura y de los flotadores.							
							1,000	36.000,00	36.000,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
P0082	PA	de abono íntegro para automatización de toda la instrumentación, tanto existente como nueva, de la presa de La Concepción con señal en tiempo real en Centro de Control de Presa (sala de emergencia) y en el Centro del Control de Cuenca de DHCMA (ubicado en Málaga). Incluye la instalación de las canalizaciones para tendido de alimentación, comunicación y automatización; tuberías de PVC; cableado alimentación, comunicación y automatización; y el suministro e instalación de todo el equipamiento necesario como armarios de centralización y lectura (cuadros de control) válidos para cada de tipo de sensores (con selección de sensor mediante conmutador o selector giratorio, borneros de conexionado de entrada y salida para la automatización y prensas apropiados para la entrada de cable multihilo, todo ello alojado en armario de poliéster prensado, con puerta interna abatible serigrafiada con las nomenclaturas de los sensores y externa transparente). Totalmente instalado y funcionando correctamente. Incluye todos los trabajos de obra civil necesarios, excepto la de ejecución de zanjas (excavación, relleno de tierras y/o hormigón, compactación, retirada y transporte a vertedero).							
							1,000	95.000,00	95.000,00
		TOTAL 1.2.							**467.307,47**

1.3. MEDIOS DE APOYO A LA INSPECCIÓN Y EQUIPOS

P0126	ud.	Suministro de linterna de 6V con tecnología LED.							
							3,000	59,36	178,08
P0127	ud.	Bomba centrífuga sumergible de achique con acoplamiento automático, impulsor monocanal abierto contra bloqueo de paso 90 mm, profundidad máxima de aspiración 20 m, caudal máximo 1500 l/min, potencia motor 4 kW. Incluso pedestal acodado, tubo guía y cadena de izado inoxidable. Totalmente instalada, probada y funcionando.							
							1,000	2.651,00	2.651,00
P0105	ud.	Suministro de transceptor portátil digital doble banda frecuencia 144/432 MHz, incluye batería, cargador y resto de accesorios.							
							2,000	265,11	530,22
		TOTAL 1.3.							**3.359,30**

1.4. SISTEMA DE AVISO A LA POBLACIÓN

P0002	m³	Excavación en emplazamiento de obras por medios mecánicos. Incluso perfilado del fondo y los laterales de la excavación, y transporte a vertedero.							
Spc0010		Sirenas	5	2,000	2,000	2,000	40,000		
Spc0010		Armarios	5	1,000	0,700	0,700	2,450	42,450		149,85
							42,450	3,53	149,85

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
P0026	kg	Acero corrugado para armar B 500 S. Incluso elaboración, cortes, atado, separadores y colocación.							
Spc0010	Sirenas		5	7,480	50,000	1.870,000	1.870,000		2.225,30
							1.870,000	1,19	2.225,30
P0028	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIa o IIIa (según ubicación) puesto en obra, vibrado, curado y terminado							
Spc0010	Sirenas		5	2,000	2,000	1,800	36,000		
Spc0010	Armarios		5	1,000	0,700	0,400	1,400	37,400		6.831,86
							37,400	182,67	6.831,86
P0150	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 1x123 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (1 AD-8 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (2 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.							
Spc0010	Sirena 1		1			1,00	1,00		26.789,06
							1,000	26.789,06	26.789,06

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
P0151	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x123 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-8 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (4 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.							
Spc0010		Sirena nº 2	1			1,000	1,000		32.672,06
							1,000	32.672,06	32.672,06

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
P0152	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x121 dB + 1x117 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-6 + 1 AD-4 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (4 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.							
Spc0010		Sirena nº 3	1			1,00	1,00		32.645,56
							1,000	32.645,56	32.645,56

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
P0153	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 2x127 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (2 AD-12 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (6 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.							
Spc0010		Sirena nº 4	1			1,000	1,000		34.262,06
							1,000	34.262,06	34.262,06

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
P0154	ud.	Sirena electrónica tipo modular o similar de una potencia sonora de 1x127 dB + 1x121 dB a 30 m con los siguientes elementos: - Difusores de aleación de aluminio con herrajes de soporte de/a columna/báculo a una altura mínima de 11 m sobre el suelo (1 AD-12 + 1 AD-6 o equivalentes). - Amplificadores digitales intercambiables (5 AL-400 o equivalentes). - Mensajes pregrabados y micrófono local. - Actualización por tarjeta SD o PC. - Fuente alimentación dual: permite entrada de AC o solar. - Display LCD con contraseña para control y activación local. - Unidad de control UVLC: armario de sirena electrónica que incluye envolvente de acero inoxidable con protección IP66, con potencia máxima de 1600 W, cargador para alimentación eléctrica y capacidad para baterías. Dispone de módulo generador de tonos programable, telecontrol bidireccional y activación del sistema mediante pulsadores y/o panel táctil. Permite monitorización remota y test silencioso, así como su integración en cualquier tipo de entorno industrial. Permite la comunicación con los principales estándares de comunicaciones (MODBUS, IEC101 e IEC104), y canales de comunicación como radio analógica, radio digital, radio tetra, satélite, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite la reprogramación de los tonos. Incluye toda la electrónica montada en armario con prensaestopas, toma de tierra y cableado de comunicaciones con sala de emergencia.							
Spc0010	Sirena nº 5		1			1,000	1,000		33.520,06
							1,000	33.520,06	33.520,06
P0155	ud.	Columna troncocónica de 11 m de altura mínima, de acero S355JR galvanizado en caliente, con diámetro en la base de 240-365 mm, según cálculos. Incluye suministro, montaje completo y toma de tierra.							
							5,000	2.422,35	12.111,75
P0156	ud.	Kit de 2 baterías tipo GEL de 75 Ah 12V.							
							5,000	823,82	4.119,10
P0157	ud.	Sistema de energía solar fotovoltaica aislado con tensión de sistema de 24 V, compuesto por 2 paneles solares de policristalino, con una potencia pico de 200 W. Incluye regulador/cargador soporte orientable adaptado a báculo y cableado.							
							5,000	2.863,37	14.316,85
P0158	ud.	Consola o módulo de capacidad para gestionar IP, testeo automático comunicaciones con varias comunicaciones de estado de las comunicaciones y conmutación en caso de fallo de comunicación primaria/secundaria/etc. Configurable por programa, compatible con protocolos de comunicaciones MODBUS, IEC101, IEC104 e interfaces con equipos de comunicación como: radio analógica, radio digital, tetra, vsat, wimax, fibra óptica o cualquier conexión IP. Permite trabajar con varios (2,3,4) canales de comunicaciones simultáneos. Incluye suministro e instalación completa.							

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
							5,000	5.025,77	25.128,85
P0159	ud.	Envolvente de protección con dos puertas y cierre antivandálico.							
							5,000	1.031,13	5.155,65
P0160	ud.	Suministro de equipamiento de comunicaciones 3G/GPRS, incluye módem 3G/GPRS y antena omnidireccional tipo lapa (conector SMA standard, sin plano de tierra, polarización vertical, impedancia 50 ohms, potencia máxima 10 w y ganancia 1dBd).							
							5,000	1.546,72	7.733,60
P0062	ud.	Suministro e instalación de equipo de comunicaciones de radio VHF/UHF o similar, instalado. Incluye emisora (25 W de potencia, IP54, MIL-STD-810, módem transparente, impedancia de antena 50 ohms, temperatura de operación -30ºC a +60ºC) y antena directiva 3dB (impedancia 50 ohms, potencia máxima 150 W, polarización vertical-horizontal). Incluye instalación completa y material complementario.							
							5,000	1.246,86	6.234,30
P0161	m	Cerramiento de recinto formado por malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno, y postes de acero, de 50 mm de diámetro y 2 m de altura. Incluye parte proporcional de excavaciones, hormigones y puerta de paso de 1x2 m constituida por malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 5 mm de diámetro, lacada al horno.							
Spc0010			1	5,000	14,000	70,000	70,000		3.105,20
							70,000	44,36	3.105,20
P0162	ud.	Revisión de los estudios de cobertura acústica y de comunicaciones, y verificación in situ de la presión sonora proporcionada por el sistema de aviso a la población en la zona inundable en la primera media hora.							
							1,000	10.200,00	10.200,00
		TOTAL 1.4.							**257.201,11**

1.5. PUESTA EN MARCHA Y DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA

P0201	PA	de abono íntegro correspondiente a la ingeniería, configuración, instalación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema de comunicaciones, control, sirenas, software y resto de elementos instalados hasta conseguir el completo y satisfactorio funcionamiento de todos los componentes (Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes). Incluso Informe final de los trabajos.							
							1,000	11.450,56	11.450,56

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
P0202	PA	de abono íntegro correspondiente a la elaboración de la documentación final de instalación, tras la realización del montaje de los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes, que incluye esquemas de localización definitiva, conexionados, certificados de calibración, condiciones y procedimientos de lectura y fórmulas de conversión a unidades de ingeniería, incluso edición del Manual del operador.							
							1,000	3.767,64	3.767,64
P0203	PA	de abono íntegro correspondiente a la formación del personal encargado del manejo y mantenimiento completo del sistema.							
							1,000	2.325,27	2.325,27
P0204	PA	de abono íntegro para la formación y difusión del sistema de aviso a la población. Incluso edición e impresión de 5.000 folletos DIN-A4 y 50 carteles DIN-A3 explicativos							
							1,000	5.036,90	5.036,90
		TOTAL 1.5.							**22.580,37**

1.6. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

1.6.1. Renovación de la red de drenaje de la presa

P0102	m	Perforación de taladro a rotación en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con recuperación de testigo y entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria, las cajas para almacenamiento de los testigos y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso.							
Spc0010		Desde galería 93,20	19	15,000		285,000			
Spc0010		Desde galería 78,20	18	15,000		270,000			
Spc0010		Desde galería 63,20	20	15,000		300,000			
Spc0010		Desde galería 48,20	20	15,000		300,000			
Spc0010		Desde galería 33,20	23	15,000		345,000			
Spc0010			15	25,000		375,000			
Spc0010			20	32,000		640,000	2.515,000		245.187,35
							2.515,000	97,49	245.187,35
P0100	m	Perforación de taladro a rotopercusión en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso							
Spc0010		Desde galería 93,20	80	13,00		1.040,00			
Spc0010		Desde galería 78,20	70	13,00		910,00			
Spc0010		Desde galería 63,20	58	13,00		754,00			
Spc0010		Desde galería 48,20	48	13,00		624,00	3.328,00		184.471,04
							3.328,000	55,43	184.471,04

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
P0106	ud.	Suministro, montaje y colocación en boca de drenes de tubo de PVC flexible hasta canaleta de la galería para aforo individualizado de caudales, incluye adecuación de boca del dren e instalación de conexiones, anclajes y fijaciones.							
Spc0010		Galería 78,20	1	88,000		88,000			
Spc0010		Galería 63,20	1	78,000		78,000			
Spc0010		Galería 48,20	1	68,000		68,000			
Spc0010		Galería 33,20	1	58,000		58,000	292,000		4.079,24
							292,000	13,97	4.079,24
P0315	PA	a justificar de revisión mediante cámara de vídeo del estado actual de la red de drenaje de la presa, incluyendo la redacción de informe técnico correspondiente y propuesta de actuaciones.							
							1,000	7.900,00	7.900,00
		TOTAL 1.6.1.							**441.637,63**
1.6.2.		**Mejora de la seguridad del camino de acceso**							
P0226	m²	Ensanche, rasanteado y recarga de la explanada existente y/o ejecución de explanada nueva previa a la colocación de la capa de rodadura, incluyendo movimiento de tierras para ensanche y rasanteado de explanada y/o ejecución de explanada nueva, aporte de 20 cm de zahorra artificial, riego, compactación y transporte a vertedero de los productos excedentes.							
Spc0010		Reparación camino de servicio	1	6,00	200,00	1.200,00	1.200,00		12.324,00
							1.200,000	10,27	12.324,00
P0227	m²	Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica tipo ECI, con dotación 1 kg/m², incluso parte proporcional de bacheo y preparación de la superficie de la base							
Spc0010		Reparación camino de servicio	1	6,00	200,00	1.200,00	1.200,00		708,00
							1.200,000	0,59	708,00
P0228	m²	Riego con gravilla bicapa, con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 2,3 kg/m² y 1,2 kg/m², con áridos 20/10, 6/3 y dotación 14 l/m² y 7 l/m², incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de Los Ángeles <25.							
Spc0010		Reparación camino de servicio	1	6,00	200,00	1.200,00	1.200,00		5.124,00
							1.200,000	4,27	5.124,00
P0231	m	Suministro e instalación de barrera de seguridad tipo bionda, sujeta a postes. Incluye parte proporcional de postes, terminaciones y hormigón de cimentaciones. Totalmente ejecutada.							
							893,000	59,14	52.812,02
P0235	m²	Protección de taludes con malla metálica, una de triple torsión, paso de malla de 50 mm y diámetro 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje.							
Spc0010			722	3,00		2.166,00	2.166,00		27.053,34
							2.166,000	12,49	27.053,34

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
P0232	ud.	Señal de tráfico de chapa cincada formada por placa triangular de 70 cm de lado, circular de 60 cm de diámetro u octogonal de 90 cm de apotema con texto realizado en relieve por embutición, incluso pintura antióxido, soporte con tubo de acero galvanizado hasta 2,5 m y cimentación de hormigón; construido según modelo de normativa vigente.							
							15,000	283,88	4.258,20
P0233	ud.	Limpieza de obra de fábrica de drenaje transversal en camino de acceso a presa, incluso carga y transporte de los productos sobrantes a vertedero.							
							3,000	160,00	480,00
		TOTAL 1.6.2.							**102.759,56**
1.6.3.		**Caracterización del cimiento y de los materiales del cuerpo de presa**							
P0102	m	Perforación de taladro a rotación en cualquier tipo de material o terreno, de profundidad variable, con recuperación de testigo y entubación Ø 46-110 mm no recuperable. Ejecutado con sonda eléctrica o electrohidráulica, con cualquier inclinación. Se incluye la camisa no recuperable, la p.p. de emboquillamiento de sonda e instalaciones necesarias (sonda, bomba, etc.), la fijación en los paramentos o solera si fuera necesaria, las cajas para almacenamiento de los testigos y la evacuación de los residuos procedentes de la perforación en su caso.							
Spc0010			15	80,000		1.200,000	1.200,000		116.988,00
							1.200,000	97,49	116.988,00
P0083	ud.	Unidad de investigación geofísica del plano de cimentación de la presa mediante tomografía eléctrica, sísmica de refracción y polarización inducida. Incluida presentación y análisis de resultados.							
Spc0010		Cimentación presa	1			1,000	1,000		16.422,00
							1,000	16.422,00	16.422,00
P0084	ud.	Caracterización del macizo mediante estaciones geomecánicas. Incluida evaluación del entorno geológico, presentación y análisis de resultados.							
Spc0010		Presa	12			12,000	12,000		7.200,00
							12,000	600,00	7.200,00
P0085	ud.	Ensayo para determinar la porosidad y densidad real y aparente del hormigón, según UNE-EN 12390-7..							
Spc0010		Cuerpo de presa	30			30,000	30,000		2.550,00
							30,000	85,00	2.550,00
P0089	ud.	Ejecución de ensayo a rotura a compresión simple según UNE22950-1/3, incluida preparación de probeta.							
Spc0010		Cimentación presa	30			30,000	30,000		2.498,70
							30,000	83,29	2.498,70
P0090	ud.	Ejecución de ensayo de corte directo.							
Spc0010		Cimentación presa	30			30,000	30,000		5.818,50
							30,000	193,95	5.818,50

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
P0091	ud.	Cálculo estructural de la presa de La Concepción mediante modelos matemáticos.							
							1,000	10.500,00	10.500,00
		TOTAL 1.6.3.							**161.977,20**
1.6.4.		**Reposición de protección de escollera en cauce y cuenco amortiguador**							
P0234	m³	Suministro y colocación de escollera para protección de cauces y taludes de caminos con peso medio entre 200 y 400 kg, perfectamente rasanteada y terminada. Incluye transporte desde cantera y preparación de la superficie de asiento.							
Spc0010			1	50,00	40,00	2.000,00	2.000,00		122.600,00
							2.000,000	61,30	122.600,00
		TOTAL 1.6.4.							**122.600,00**
1.6.5.		**Actuaciones eléctricas**							
P0264	ud.	Sistema Rectificador / Cargador + Baterías, en base a una tensión de 48 V, 100 A de calibre, con baterías de GEL de 770 Ah y un ondulador de salida monofásico 230 Vca de 2500 VA de potencia. Autonomía para 48 horas. Transporte, ensamblaje, conexionado y puesta en servicio incluido.							
							1,000	41.871,81	41.871,81
P0265	ud.	Instrumentación, cableado, centralita y programación de grupos electrógenos para la conmutación automática. Incluye revisión y adecuación de éstos.							
							1,000	4.857,14	4.857,14
P0267	PA	Reparación y adecuación de los cuadros de protecciones eléctricas de la presa de La Concepción, para suministro de energía al nuevo sistema de alimentación autónoma. Incluye OVERCHECK para sobretensiones.							
							1,000	1.931,28	1.931,28
P0268	PA	de abono íntegro correspondiente a la adecuación del equipamiento eléctrico de baja tensión de la presa de La Concepción. Incluye la ingeniería, materiales, instalación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema eléctrico según el REBT vigente hasta conseguir el completo y satisfactorio funcionamiento. Incluso elaboración y tramitación de proyectos.							
							1,000	30.000,00	30.000,00
		TOTAL 1.6.5.							**78.660,23**
		TOTAL 1.6.							**907.634,62**
		TOTAL 1.							**1.731.911,62**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
2.		**CENTRO DE CONTROL DE CUENCA**							
P0301	PA	de abono íntegro para la integración de la presa de Charco Redondo en los Sistemas de Prevención y Gestión de Catástrofes del Centro de Control de Cuenca de la DHCMA de Málaga, de manera que se pueda realizar la gestión, intercambio de datos, configuración y sincronización en tiempo real de los sistemas de auscultación de la presa y su correspondiente Plan de Emergencia; incluyendo: integración en software de los Planes de Emergencia y de la automatización de la instrumentación de la presa, con todas las funcionalidades que permitan el control de la auscultación y el Plan de Emergencia con intercambio de datos de manera simultánea. Incluye ingeniería, configuración, puesta en marcha y pruebas para su correcto funcionamiento mediante diferentes sistemas de comunicaciones (radio, GPRS/3G, VSAT y/o otros) de manera simultánea.					1,000	9.800,00	9.800,00
		TOTAL 2.							**9.800,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
3.		**GESTIÓN DE RESIDUOS**							
P0358	ud.	Unidad de gestión de residuos según valoración realizada en anejo nº 5.							
							1,000	9.985,00	9.985,00
		TOTAL 3.							**9.985,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	MEDICIÓN	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
4.		**SEGURIDAD Y SALUD**							
P0359	ud.	Unidad de seguridad y salud según valoración realizada en anejo nº 6.							
Spc0010			1			1,000	1,000		38.977,04
							1,000	38.977,04	38.977,04
		TOTAL 4.							**38.977,04**
		TOTAL							**1.790.673,66**

RESUMEN POR CAPÍTULOS

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

RESUMEN POR CAPÍTULOS

1.	PRESA DE LA CONCEPCIÓN	1.731.911,62 €
2.	CENTRO DE CONTROL DE CUENCA DE MÁLAGA	9.800,00 €
3.	GESTIÓN DE RESIDUOS	9.985,00 €
4.	SEGURIDAD Y SALUD.....	38.977,04 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

1.	PRESA DE LA CONCEPCIÓN	1.731.911,62 €
2.	CENTRO DE CONTROL DE CUENCA DE MÁLAGA	9.800,00 €
3.	GESTIÓN DE RESIDUOS	9.985,00 €
4.	SEGURIDAD Y SALUD.....	38.977,04 €
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.790.673,66 €**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de:

Un millón setecientos noventa mil seiscientos setenta y tres euros con sesenta y seis céntimos (1.790.673,66 €).

Málaga, mayo de 2020

El INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Rafael Garrote de Marcos

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

José Antonio Remesal Guijarro

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES DE LA PRESA DE LA CONCEPCIÓN (MÁLAGA)

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.790.673,66 €
13% GASTOS GENERALES	232.787,58 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL.....	107.440,42 €
SUMA	2.130.901,66 €
21% IVA.....	447.489,35 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	**2.578.391,01 €**

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de:

Dos millones quinientos setenta y ocho mil trescientos noventa y un euros con un céntimo (2.578.391,01 €)

MÁLAGA, febrero de 2020

El INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Rafael Garrote de Marcos

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

José Antonio Remesal Guijarro