








Cofinanciado por la Unión Europea | GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR, O.A. | Fondos Europeos

CLAVE:	***GR (DT) - 7240***

TIPO: ***PROYECTO***	*REF. CRONOLÓGICA:* ***11/2024***

CLASE:

OBRAS

TÍTULO BÁSICO:

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

PROVINCIA: ***GRANADA***	*CLAVE:* ***18***
TÉRMINOS MUNICIPALES: ***VARIOS***	*CLAVE:* ***-***

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL:	***1.606.629,74 €***
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO:	***1.911.889,39 €***
IVA (21%):	***401.496,77 €***
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:	***2313.386,16 €***
INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	***D. JOSÉ ANTONIO ALCALÁ CABRERA***
INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	***D. FRANCISCO JAVIER UREÑA GUTIÉRREZ***
INGENIERO RESPONSABLE DE LA UTE PRESAS CHG GRANADA	***D. RAFAEL GENARO ROMERO VERA-GUGLIERI***

TOMO ÚNICO:	***DOCUMENTO Nº 1: Memoria y Anejos*** ***DOCUMENTO Nº 2: Planos*** ***DOCUMENTO Nº 3: PPTP*** ***DOCUMENTO Nº 4: Presupuesto***

ALCALA INGENIEROS · OFITECO · Azvi · Ingesur

ÍNDICE

TOMO ÚNICO	
DOCUMENTO Nº 1:	MEMORIA DESCRIPTIVA. ANEJO Nº 1. FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS. ANEJO Nº 2. NORMATIVA PARA SUPERVISIÓN DEL PROYECTO. ANEJO Nº 3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. ANEJO Nº 4. GESTIÓN DE RESIDUOS. ANEJO Nº 5. PROGRAMA DE TRABAJOS. ANEJO Nº 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ANEJO Nº 7. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN. ANEJO Nº 8. INVENTARIO, DIAGNÓSTICO Y ACTUACIONES PROPUESTAS. ANEJO Nº 9. PLAN DE AUSCULTACIÓN. ANEJO Nº 10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA ANEJO Nº 11. DOCUMENTO AMBIENTAL. ANEJO Nº 12. PLAN DE CONTROL DE OBRA.
DOCUMENTO Nº 2:	PLANOS
DOCUMENTO Nº 3:	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
DOCUMENTO Nº 4:	PRESUPUESTO

D. José Antonio Alcalá Cabrera, como autor del proyecto, D. Francisco Javier Ureña Gutiérrez, como director del proyecto y D. Rafael Genaro Romero Vera-Guglieri, como responsable de la UTE PRESAS CHG GRANADA, la encargada de los trabajos del proyecto "ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA", y en el uso de sus competencias firma digitalmente los siguientes documentos con la numeración y descripción expresada, y se incluyen a continuación.

- DOCUMENTO Nº 01. MEMORIA Y ANEJOS.
  - MEMORIA DESCRIPTIVA.
  - ANEJO Nº 1. FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
  - ANEJO Nº 2. NORMATIVA PARA LA SUPERVISIÓN DEL PROYECTO.
  - ANEJO Nº 3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
  - ANEJO Nº 4. GESTIÓN DE RESIDUOS.
  - ANEJO Nº 5. PROGRAMA DE TRABAJOS.
  - ANEJO Nº 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
  - ANEJO Nº 7. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.
  - ANEJO Nº 8. INVENTARIO, DIAGNÓSTICO Y ACTUACIONES PROPUESTAS.
  - ANEJO Nº 9. PLAN DE AUSCULTACIÓN.
  - ANEJO Nº 10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
  - ANEJO Nº 11. DOCUMENTO AMBIENTAL.
  - ANEJO Nº 12. PLAN DE CONTROL DE OBRA
- DOCUMENTO Nº 02. PLANOS.
- DOCUMENTO Nº 03. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.
- DOCUMENTO Nº 04. PRESUPUESTO.
  1. MEDICIONES.
  2. CUADRO DE PRECIOS.
     2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1.
     2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2.
  3. PRESUPUESTOS.
     3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES.
     3.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

En Granada, a fecha de firma electrónica

El ingeniero autor del proyecto

ALCALA CABRERA JOSE ANTONIO - 53591392N

Firmado digitalmente por ALCALA CABRERA JOSE ANTONIO - 53591392N
Fecha: 2025.11.05 13:43:57 +01'00'

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El ingeniero director del proyecto

Firmado por UREÑA GUTIERREZ FRANCISCO JAVIER - DNI ***3820** el día 07/11/2025 con un certificado emitido por AC Sector Público

Fdo.: Francisco Javier Ureña Gutiérrez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El ingeniero responsable de la UTE PRESAS CHG GRANADA

ROMERO VERA GUGLIERI RAFAEL GENARO - 76420116V

Firmado digitalmente por ROMERO VERA GUGLIERI RAFAEL GENARO - 76420116V
Fecha: 2025.11.06 19:49:00 +01'00'

Fdo.: Rafael Genaro Romero Vera-Guglieri
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº 01. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1 ANTECEDENTE. 1

2 OBJETO DEL PROYECTO. JUSTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES A SATISFACER. 2

3 BASES Y DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA 2

4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS PRESAS. 2

4.1 PRESA DE SAN CLEMENTE 2

4.2 PRESA DE NEGRATÍN 3

4.3 PRESA DE CANALES 4

4.4 PRESA DE QUÉNTAR 4

4.5 PRESA DE BERMEJALES 5

4.6 PRESA DE CUBILLAS 6

4.7 PRESA DE COLOMERA 6

4.8 PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN 7

5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR. 7

5.1.1 CONTROL VARIABLES EXTERIORES. 8

5.1.2 CONTROL HIDRÁULICO. 8

5.1.3 CONTROL DEFORMACIONAL. 9

5.1.4 CONTROL INCLINOMÉTRICO. 9

5.1.5 CONTROL TENSIONAL. 9

5.1.6 CONTROL DE SISMICIDAD. 10

5.1.7 ELEMENTOS COMUNES. 10

6 REDACCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS ELEMENTO DE AUSCULTACIÓN 10

7 FORMACIÓN DEL PERSONAL 11

8 EXPROPIACIONES, SERVICIOS AFECTADOS E INFORMACIÓN PÚBLICA. 11

9 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL. 11

10 CUMPLIMIENTO DE LA LEY 6/2022, DE 31 DE MARZO, DE MODIFICACIÓN DEL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY GENERAL DE DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE SU INCLUSIÓN SOCIAL, APROBADO POR EL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, DE 29 DE NOVIEMBRE, PARA ESTABLECER Y REGULAR LA ACCESIBILIDAD COGNITIVA Y SUS CONDICIONES DE EXIGENCIA Y APLICACIÓN. 12

11 PROTECCIÓN DE DATOS. 12

12 GESTIÓN DE RESIDUOS. 12

13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 12

14 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. 12

15 PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA. 13

16 REVISIÓN DE PRECIOS. 13

17 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN. 13

18 RESUMEN DEL PRESUPUESTO. 13

19 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO. 14

20 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y JUSTIFICACIÓN DE LA NO DIVISIÓN EN LOTES. 15

21 CONCLUSIÓN. 15

1 ANTECEDENTE.

La seguridad de una presa y la valoración de esta seguridad se encuentra íntimamente ligada con la existencia de elementos adecuados de control de instrumentación, su lectura sistemática, la obtención de una base fiable de datos y la interpretación rápida e ingenieril de estos.

En ese sentido, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir está realizando un importante esfuerzo por incrementar dicha seguridad en las estructuras que están a su cargo, considerando como capítulo importante los sistemas de auscultación de las presas.

Según establece el **Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, Orden de 12 de marzo de 1996 (en adelante RTSPYE), en su punto 5**:

"*constituyen obligaciones del titular de la presa durante las fases de puesta en carga y explotación: efectuar la auscultación de acuerdo con las normas aprobadas por la Administración y facilitarle esta asignación".*

Igualmente, en cumplimiento del **artículo 33.2 del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses,** que establece la necesidad de redactar un informe anual que recoja los resultados de las inspecciones realizadas y de la auscultación, identificando las deficiencias observadas, y proponiendo las correcciones oportunas, se han redactado por parte del Servicio del Alto Genil los correspondientes informes anuales.

En ellos se refleja el estado deteriorado de los elementos de auscultación de la presa o incluso la ausencia total de los mismos, lo que ha servido para valorar la incidencia en la seguridad de la misma de las deficiencias presentadas por dichos equipos, y por tanto, para definir las actuaciones incluidas en el presente Proyecto que contribuyan a eliminar dichas deficiencias.

En dicho artículo, se indica literalmente lo siguiente:

***"33.2.** El Director de explotación redactará un informe anual en el que recogerá los resultados de las inspecciones realizadas y de la auscultación, identificará las deficiencias observadas y propondrá las acciones de corrección oportunas.*

Este informe se incorporará al Archivo Técnico de la presa.

En el caso de las presas de categoría A, este informe deberá ser enviado por el titular a la Administración, que en el ejercicio de las funciones de Vigilancia e Inspección realizará las observaciones y propuestas que estime pertinentes."

El último borrador elaborado por el Ministerio de la "Norma Técnica para la explotación, revisiones de seguridad y puesta fuera de servicio de presas y embalses", en relación al Informe Anual recoge lo siguiente:

"SECCIÓN VIII - INFORMES DE EXPLOTACIÓN

***Artículo 27º.-** Informes de estado y comportamiento.*

***27.1**.- El Director de Explotación redactará un informe periódico, de carácter ordinario, en el que recogerá los resultados de las observaciones y revisiones realizadas, tanto sobre la obra civil y los órganos de desagüe, como de los equipos y sistemas, y la auscultación, y concluirá sobre el estado y comportamiento de la presa, el embalse y su equipamiento, identificando las deficiencias observadas y proponiendo las acciones correctoras oportunas.*

Asimismo, se indicarán las actuaciones de entidad que se hayan podido llevar a cabo en la presa, en sus órganos de desagüe, en el embalse y en las instalaciones auxiliares, como consecuencia del cumplimiento del Plan de mantenimiento o derivadas de cualquier otra circunstancia.

***27.2**.- Este informe deberá ser enviado por el titular a la Administración competente en materia de seguridad de presas y embalses, que en el ejercicio de sus funciones realizará las observaciones y propuestas que estime pertinentes.*

Para las presas de categoría A y B este informe se remitirá con carácter anual, y para las de categoría C cada tres años."

Por otro lado, **el artículo 33 del citado Reglamento** dispone que: "Dentro de las Normas de Explotación existirá un Plan coordinado de auscultación e inspecciones periódicas de la presa y el embalse orientado a la comprobación de su seguridad y estado de funcionamiento".

Las presas de la provincia de Granada poseen una escasa instrumentación de control y gran parte de la colocada en fases iniciales de construcción y explotación se ha ido deteriorando con el paso del tiempo, dejando de ser operativa, y afectando por tanto al conocimiento de los comportamientos de la misma que pudieran afectar a su seguridad.

Por ello, para cumplir lo marcado y exigido en el citado Reglamento Técnico y en las Normas de Explotación de las presas de Granada, es necesario acometer la reparación de dichos elementos de control y auscultación de la presa, e instalar nuevos equipos necesarios para determinar el comportamiento actual de las presas.

En base a lo anterior la CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR para algunas de las presas de la provincia de Granada redacta el presente "***ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA",*** con el objetivo de reparar y sustituir los sensores que garantizarán la seguridad de la misma en base a lo exigido por la legislación vigente aplicable.

2 OBJETO DEL PROYECTO. JUSTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES A SATISFACER.

El presente proyecto tiene por objeto, la total definición de los trabajos y obras necesarias para **la reparación, mejora y adecuación de los sistemas de auscultación de las presas de la provincia de Granada**, dependientes de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, con la finalidad de cumplir con los condicionantes de seguridad prescritos en la normativa de seguridad de presas actualmente en vigor y conforme a las Normas de Explotación del Embalse, y a la recomendada por las Guías Técnicas.

En el Anejo Nº 8 se ha realizado un inventario de la auscultación instalada en la presa durante su construcción, el estado de la misma y una propuesta de renovación.

3 BASES Y DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA

Como documentación de partida para el presente proyecto se ha utilizado entre otros los siguientes estudios y proyectos:

- Estudios Geológicos-Geotécnicos
- Documento XYZT de las presas
- Normas de explotación de las presas
- Datos de Sistema actual de auscultación existente
- Plan de emergencia de las presas
- Informes anuales de comportamiento y revisión de los sistemas de auscultación y control, elementos hidromecánicos e instalaciones eléctricas y programación de la aplicación de gestión de las normas de explotación
- Revisiones de seguridad

En dichos documentos, además de las características principales del aprovechamiento, se incluyen los planos definitorios de las presas y de sus instalaciones.

Dichos planos han sido tomados como referencia para la consulta de cotas y distancias necesarias para la ubicación y cálculo de los sistemas de auscultación e instalaciones tratadas en este trabajo.

4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS PRESAS.

Las presas objeto del presente proyecto son San Clemente, Negratín, Canales, Quéntar, Bermejales, Cubillas, Colomera y Francisco Abellán ubicadas en la provincia de Granada, exponiéndose a continuación las características principales de las mismas.

4.1 PRESA DE SAN CLEMENTE

La presa de San Clemente es de titularidad estatal y la explotación de esta corresponde a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

La construcción de la presa se extendió desde 1984 hasta 1991. La explotación se inició en el año 1993.

La presa de San Clemente se encuentra sobre el Río Guardal a unos 5 km aguas arriba del puente de la carretera comarcal 330 entre los núcleos de Huéscar y Fátima, al Nordeste de la provincia de Granada.

La clasificación de la presa de acuerdo con lo establecido en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones es de categoría A en función de su riesgo potencial.

La clasificación fue aprobada por resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente, de 29 de julio de 1998.

La presa de San Clemente tiene dos finalidades fundamentales, la regulación de la aportación media hiperanual del río Guardal para su aprovechamiento para riego y la laminación de las posibles avenidas.

El cuerpo de presa está compuesto por materiales sueltos formado por espaldones de escollera y núcleo vertical impermeable. El eje de la presa coincide con el de coronación.

La coronación está situada a la cota 1.064 msnm. Tiene una anchura de 11 m que se distribuye en una calzada de 8 m y dos aceras de 1,5 m.

Los espaldones que configuran la sección trasversal tipo del cuerpo de presa están constituidos por escollera caliza de 90 cm de tamaño máximo, y se construyeron extendiendo y compactando el material en tongadas de 120 cm de espesor máximo.

El paramento de aguas arriba de la presa tiene un talud de 1,6H:1V, con una berma de 5 m de anchura a la cota 1.005 msnm, que corresponde a la coronación de la ataguía provisional dispuesta para el desvío de la corriente de agua durante la ejecución de las obras.

El paramento de aguas abajo tiene una inclinación de 1,5H:1V, con dos bermas de 4 m de anchura a las cotas 1.014 y 1.039 msnm y una de 6 m de anchura a la cota 995 msnm.

El núcleo impermeable tiene una anchura de coronación de 5 m a la cota 1.062,50 msnm, presentando taludes, aguas arriba y aguas abajo, de inclinación 1 en horizontal por 4 en vertical.

El contacto de los taludes del núcleo central con los espaldones de escollera está protegido por filtros. Adosados a ambos taludes se disponen filtros finos de 3 m de espesor que se unen a través de una tongada extendida sobre la coronación de núcleo. El filtro fino de aguas abajo, a su vez, está separado del espaldón de escollera por un filtro grueso, también de 3 m de espesor, que culmina bajo el afirmado del camino de coronación de la presa.

4.2 PRESA DE NEGRATÍN

La presa de Negratín es de titularidad estatal y la explotación de esta corresponde a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

La construcción de la presa se extendió desde 1978 hasta 1984, iniciándose seguidamente la explotación.

La presa de Negratín está situada sobre los límites entre los términos de Freila, Cuevas del Campo y Guadix (Bácor-Olivar), en la provincia de Granada.

La clasificación de la presa de acuerdo con lo establecido en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones es de categoría A en función de su riesgo potencial.

La clasificación fue aprobada por resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente, de 30 de marzo de 1999.

La presa de Negratín tiene tres finalidades fundamentales como son la regulación del río Guadiana Menor para su aprovechamiento en regadíos, la laminación de las avenidas y el aprovechamiento hidroeléctrico.

Se trata de una presa mixta en la que el aliviadero está situado sobre una presa de gravedad emplazada sobre el cauce y cimentada sobre molasas, mientras que sobre las margas de la loma de la margen izquierda se sitúa una presa de escollera con pantalla asfáltica.

La presa de gravedad es de planta recta y consta de tres partes: estribo derecho, cuerpo central-vertedero y cuerpo izquierdo que sirve como transición a la zona de escollera.

El estribo derecho y el izquierdo tienen perfil tipo triangular. El derecho con paramento de aguas arriba vertical y aguas abajo con talud 0,8 y vértice a la cota 639,50 msnm. En la parte superior se ensancha mediante dos voladizos para alcanzar la anchura total de 10 m en coronación. Los dos últimos bloques del cuerpo izquierdo tienen como fin único hacer la transición al perfil de escollera. El estribo izquierdo tiene una longitud de 125 m y el derecho de 43,80 m.

El cuerpo central tiene una altura de 75 m, medida desde cimientos, y una longitud total de 76 m en planta con perfil de gravedad tipo vertedero.

Se han definido 15 bloques de 14,40 m de ancho, de los cuales tres forman el estribo derecho, cinco el cuerpo central y siete el cuerpo izquierdo. Existen dos bloques cuya anchura es diferente: el bloque 6, más ancho para poder albergar las tomas de agua, tiene 16 m y el bloque B-9, último de la margen derecha, que tiene 17 m.

La zona de escollera se apoya sobre la ladera del estribo izquierdo, constituida por margas y conglomerados poco cementados.

La sección tipo tiene dos paramentos de pendiente constante en toda su longitud: el de aguas arriba con talud 1,6H:1V y el de aguas abajo con talud 1,5H:1V, y ancho de coronación de 10 m impuesto por el paso de la carretera. El talud de aguas abajo se apoya sobre la loma, que está uniformada hasta formar una berma de 25 m de ancho a la cota 620,90 msnm; desde ahí el talud es de 2,5H:1V hasta el valle.

El núcleo de la presa está constituido por escollera caliza sin clasificar, colocada en tongadas de 0,90 m y compactada con rodillo vibrante. En el paramento de aguas arriba se dispone una capa de 0,50 m de espesor con materiales cuyo tamaño oscila entre 3 y 25 cm, para homogeneizar los asientos de la pantalla. Sobre el paramento de aguas abajo hay una capa de escollera arreglada. Por último, en el contacto con el terreno existe una capa anticontaminante de 0,50 m de espesor aproximado para evitarla subida de la marga arcillosa y el hundimiento de la escollera en el suelo.

El remate inferior del paramento de aguas arriba de la presa de escollera está constituido por un rastrillo de hormigón que alberga en su interior una galería visitable. Su función es múltiple: sirve como apoyo de la escollera, permite el control de las filtraciones de la pantalla, la ejecución de la red de drenaje y una eventual inyección del terreno de cimentación.

El paramento de aguas arriba de la zona de escollera está impermeabilizado con una pantalla asfáltica de tipo convencional que consta de tres capas de hormigón asfáltico protegidas superiormente por una capa reflectante cuya misión es reflejar los rayos solares para evitar el envejecimiento prematuro del asfalto.

La transición entre la presa de gravedad y la de escollera se realiza por medio de unos bloques de la zona de gravedad que penetran en la escollera. Ésta a su vez gira sus espaldones de aguas arriba y de aguas abajo según conos de revolución, abrigando los últimos bloques de la zona de gravedad. Por tanto, la unión de la escollera con el hormigón se realiza según una generatriz de cono de inclinación 1,6H:1V.

4.3 PRESA DE CANALES

La presa de Canales es de titularidad estatal y la explotación de esta corresponde a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

La construcción de la presa se dividió en dos fases: la obra de la primera fase iniciada en mayo de 1977 se finalizó en octubre de 1981. La obra se reanudó en segunda fase en agosto de 1983 y en junio de 1986 se terminó el cuerpo de presa y la instalación de los elementos electromecánicos, iniciándose el primer llenado en octubre.

Las obras quedaron totalmente terminadas en febrero de 1989, fecha de inicio de la explotación.

La presa de Canales sobre el río Genil, se encuentra situada en la cabecera de la cuenca, cerca de su nacimiento en Sierra Nevada, en el término de Güejar-Sierra, recibiendo su nombre del pequeño núcleo de Canales inundado por el embalse creado por la presa.

La clasificación de la presa de acuerdo con lo establecido en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones es de categoría A en función de su riesgo potencial.

La clasificación fue aprobada por resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente, de 29 de julio de 1998.

La presa de Canales tiene tres finalidades fundamentales, la regulación de la aportación media hiperanual del río Genil para su aprovechamiento en los regadíos de la zona regable y para abastecimiento, la laminación de las avenidas que, con relativa frecuencia, experimenta el río Genil y el aprovechamiento hidroeléctrico, en la central de pie de presa, del salto creado.

Se trata de una presa de materiales sueltos zonificada con planta ligeramente curva de 510 m de radio. Su coronación, situada a la cota 965,50 msnm tiene una longitud de 340 m. La capacidad de embalse son 70 hm^3.

La cota inferior de cimentación se encuentra a la cota 808 msnm, unos 10 m bajo el nivel del cauce natural del río, resultando así una altura máxima de presa de 157,5 m sobre cimientos y 147,5 m sobre el cauce.

La presa de Canales, por su altura, es récord nacional en presas de materiales sueltos de tipología de núcleo de arcilla, y aguas debajo de la misma se encuentran importantes poblaciones como Granada capital y considerables núcleos del área metropolitana.

La sección tipo de la presa está integrada por un núcleo central vertical de arcillas margosas.

El núcleo corona con 10 m de espesor a la cota 964,5 msnm, un metro bajo el nivel de coronación de la presa, de 19 m de anchura.

Entre el núcleo y los espaldones de escollera la sección tipo presenta dos amplios filtros de "kakeritas", arenas miloníticas de baja permeabilidad (5 x 10-5 cm/s) que, con espesor mínimo de 2,50 m a nivel de coronación del núcleo, se disponen aguas arriba y aguas abajo.

4.4 PRESA DE QUÉNTAR

La presa de Quéntar es de titularidad estatal y la explotación de esta corresponde a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

La construcción de la presa se extendió desde 1971 hasta 1974. La explotación se inició en el año 1974.

La presa de Quéntar está situada en el río Aguas Blancas, afluente del río Genil por su margen derecha, a unos 3 km aguas arriba del núcleo urbano de Quéntar y a unos 9,5 km de la confluencia con el río Genil.

El embalse recoge las aguas del río Aguas Blancas y tanto para el abastecimiento de la ciudad de Granada como para riego se coordina con el embalse de Canales, estando este situado en el río Genil.

La clasificación de la presa de acuerdo con lo establecido en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones es de categoría A en función de su riesgo potencial.

La clasificación fue aprobada por resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente, de 29 de julio de 1998.

La presa de Quéntar tiene tres finalidades fundamentales, la regulación de la aportación media hiperanual del río Aguas Blancas para su aprovechamiento en los regadíos de la zona regable y para abastecimiento, la laminación de las avenidas y el aprovechamiento hidroeléctrico, con 900 kW instalados.

Se trata de una presa tipo bóveda de doble curvatura, con arcos de tres centros, el ángulo central es constante de 45º en toda su altura y el total varía entre 100º y 108º. La bóveda está dividida en doce bloques por once juntas, siendo estas superficies casi planas y verticales en realidad helicoidales e impermeabilizadas mediante láminas de cloruro de polivinilo de espesores de 50 cm aguas arriba y de 30 cm aguas abajo.

La presa se apoya en el terreno mediante un zócalo y dos estribos de gravedad, ayudándose en el estribo izquierdo de un muro en ala para evitar el empuje hidrostático lateral. La coronación está a la cota 1041,00 msnm, la cota de cimientos es la 908,00 msnm, con lo que la altura de la presa sobre cimientos es de 133 m. La longitud de la coronación es de 200,00 m y su anchura 6,5 m, dejando una calzada de 4 m de ancho.

Existen seis galerías para drenaje e inspección, que se prolongan en el terreno de la cimentación, todas menos la de la cota más baja.

Las galerías se distribuyen con una distancia en vertical de 20 m, situándose la más alta a la cota 1012,50 msnm y la más baja a la cota 912,50 msnm. Las cotas a las que están situadas las galerías son: 1012,50, 992,50, 972,50, 952,50, 932,50 y 912,50 msnm.

El acceso a las galerías se realiza a través de un pozo existente en la margen derecha, por el cual se puede descender en ascensor hasta la cota 932,50 msnm. Desde ésta a la galería inferior se tiene que acceder a través de dos galerías diagonales.

Los cinco niveles superiores de galerías de la presa se prolongan hasta el terreno, de manera que la red de drenaje queda aguas arriba de la zona comprimida por el apoyo de la presa. La red de drenaje está constituida por taladros y conductos entre galerías con una separación entre ellos de 2 metros.

4.5 PRESA DE BERMEJALES

La presa de Bermejales es de titularidad estatal y la explotación de esta corresponde a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

La construcción de la presa se extendió desde 1933 hasta 1954, iniciándose seguidamente la explotación de la presa.

La presa de Los Bermejales está situada en el término municipal de Arenas del Rey, en la provincia de Granada.

El embalse regula la cabecera del río Cacín y de las sobrantes del río Alhama que se incorporan a éste mediante un trasvase. El río Cacín nace en Sierra Almijara y recorre unos 30 km entre su origen y la entrada en la cerrada de Los Bermejales, siguiendo la dirección de S a N. En este tramo, recibe las aguas de los ríos Chico, Turillas, del Cebollón, de Armas, de Añales y de Arenas del Rey.

La clasificación de la presa de acuerdo con lo establecido en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones es de categoría A en función de su riesgo potencial.

La clasificación fue aprobada por resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente, de 5 de junio de 1998.

La presa de Bermejales tiene cuatro finalidades fundamentales como son, el abastecimiento al poblado de la presa y su entorno, el riego de 6844 hectáreas, concentrándose mayormente dicha superficie en la zona regable del Cacín, la laminación de las avenidas y el aprovechamiento hidroeléctrico, con 2.167 Kw instalados.

La presa, construida de fábrica de hormigón en masa, es de tipo gravedad, de planta mixta, compuesta por dos alineaciones rectas en los estribos, que son tangentes a un arco de circunferencia de 130 m de radio, que ocupa el centro de la presa.

Está dividida en 34 bloques por juntas de separación variable. En la zona de estribos, la sección de la presa es de forma trapecial, limitada lateralmente por taludes de 0,05H:1V y consistente en dos muros en cuyo interior dejan un espacio que se rellena con materiales sueltos. El resto de la presa

responde a un perfil triangular con taludes de 0,05H:1V aguas arriba y 0,772H:1V aguas abajo, cuyo vértice teórico está situado a la cota 830,00 msnm y por el que pasa el eje de referencia. La coronación queda situada a la cota 831,00 msnm con una anchura de 5,0 m de calzada y aceras de 1,50 m, dando un ancho total de 8,00 m.

4.6 PRESA DE CUBILLAS

La presa de Cubillas es de titularidad estatal y la explotación de esta corresponde a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Se construyó entre los años 1939 y 1963, con inicio de la explotación en 1955, con una capacidad de 19 Hm3, en una superficie de cuenca de 194 Ha.

El embalse de Cubillas está situada sobre los límites entre los Albolote y el Chaparral, en la provincia de Granada.

La clasificación de la presa de acuerdo con lo establecido en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones es de categoría A en función de su riesgo potencial.

La clasificación fue aprobada por resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente, de 30 de marzo de 1999.

La presa de Cubillas tiene como finalidad el abastecimiento de agua del Consorcio Vega-Sierra Elvira, para su aprovechamiento en regadíos de la JCU Pinos Puente, de la CR Acequia Gorda de Valderrubio y de la ZR Manantiales de Emergencia. Además tiene un aprovechamiento hidroeléctrico por el Grupo Cuerva.

Se trata de una presa de materiales sueltos homogénea.

Tiene una longitud de coronación de 368 m, y una anchura de 11 m. Su cota de coronación se establece en los 647 msnm, así como su cota de cauce en la infraestructura se localiza en los 610 msnm y su cota de cimentación de 595 msnm.

La altura sobre el cauce es de 37 m, siendo la altura sobre cimientos de 52 m.

El volumen movilizado en caso de rotura sería de 14.216.000 m^3.

Se encuentra en un valle poco profundo, en un río que arrastra muchos sedimentos, lo cual disminuyó aún más la profundidad del valle. Su límite superior es la presa del túnel que comunica con el río Cubillas con el Colomera. Su límite inferior es un muro de la presa. Su longitud ronda los 2.300 m y su anchura, los 800m. Su profundidad máxima está en torno a los 20 m.

El talud que forma aguas arriba está formado por un talud de 6H/1V hasta la cota 629 y 2,9H/1 entre las cotas 629 y 647. Por otro lado, el talud aguas abajo se conforma por talud de 2H/1V hasta la cota 636 y de 1,8H/1V entre las cotas 636 y 647.

Referente al aliviadero, es de tipo labio fijo (perfil Creager), contando con una longitud total de vertido de 150 m. La cota del labio fijo se sitúa en 641,50 msnm.

Dispone de un desagüe de fondo con conducto de forma circular de 1600 mm de diámetro. Su capacidad máxima de desagüe es de 24,4 m^3/s, situándose la cota del eje de la embocadura a 616 msnm.

Además, existe de una torre de toma compuesta por un conducto desde la torre hasta el pozo de compuertas y dos desde el pozo de compuestas. Los conductos son de formato circular de dimensiones de 2000 mm en el primer tramo y 1000 mm en el segundo tramo. La capacidad máxima de la toma es de 6 m^3/s, situada a 624,90 msnm.

4.7 PRESA DE COLOMERA

La presa de Colomera es de titularidad estatal y la explotación de esta corresponde a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

El río principal se encuentra en la confluencia entre el río Colomera y de Las Juntas.

El embalse de Colomera está situada sobre los límites del municipio de Colomera, en la provincia de Granada.

La clasificación de la presa de acuerdo con lo establecido en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones es de categoría A en función de su riesgo potencial.

La clasificación fue aprobada por resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente, de 30 de marzo de 1999.

La presa de Colomera tiene como finalidad el abastecimiento, para su aprovechamiento en regadíos.

Se trata de una presa de materiales sueltos con núcleo de arcilla.

Tiene una longitud de coronación de 350 m, y una anchura de 13 m. Su cota de coronación se establece en los 817 msnm, así como su cota de cauce en la infraestructura se localiza en los 757 msnm y su cota de cimentación de 751,66 msnm.

La altura sobre el cauce es de 60 m, siendo la altura sobre cimientos de 65,34 m.

El volumen movilizado en caso de rotura sería de 43.500.000 m^3.

El talud que forma aguas arriba está formado por un talud de 1,8H/1V y el talud aguas abajo se conforma por talud de 1,7H/1V.

Referente al aliviadero, es de tipo labio fijo, sin compuertas, contando con una longitud total de vertido de 80,156 m. La cota del labio fijo se sitúa en 812 msnm.

Dispone de dos conductos para el desagüe de fondo de forma circular de 1250 mm de diámetro. Su capacidad máxima de desagüe es de 28 m^3/s, situándose la cota del eje de la embocadura a 761,80 msnm.

Además, existe de una torre de toma compuesta por un conducto y posteriormente la toma. Los conductos son de formato circular de dimensiones de 1100 mm en el primer tramo y 1250 mm en el segundo tramo. La capacidad máxima de la toma es de 30 m^3/s, situada entre los 770 y 785 msnm.

4.8 PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN

La presa de Francisco Abellán es de titularidad estatal y la explotación de esta corresponde a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Se construyó entre los años 1998.

El embalse de Francisco Abellán está situado sobre los de Cortes y Graena y La Peza, en la provincia de Granada.

La clasificación de la presa de acuerdo con lo establecido en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones es de categoría A en función de su riesgo potencial.

La clasificación fue aprobada por resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente, de 30 de marzo de 1999.

La presa de Francisco Abellán tiene como finalidad el abastecimiento de agua a las poblaciones de Benalúa y Fonelas, para su aprovechamiento en regadíos de a las Comunidades Hoya de Guadix (3.200 has).

Se trata de una presa de materiales sueltos con núcleo de arcilla.

Tiene una longitud de coronación de 250,80 m, y una anchura de 13 m. Su cota de coronación se establece en los 960 msnm, así como su cota de cauce en la infraestructura se localiza en los 882 msnm y su cota de cimentación de 872 msnm.

La altura sobre el cauce es de 78 m, siendo la altura sobre cimientos de 88 m.

El volumen movilizado en caso de rotura sería de 60.021.281 m^3.

El talud único que forma aguas arriba está formado por un talud de 1,7H/1V. Por otro lado, los taludes aguas abajo se articulan de la siguiente forma:

- Coronación a 940: 1,70H/1V
- Entre 940 a 920; 1,80H/1V
- Entre 920 y 900 (berma): 1,90H/1V
- Entre 900 y pie de presa: 2H/1V

Referente al aliviadero, es de tipo labio fijo (perfil Creager) sin compuertas, contando con una longitud total de vertido de 50 m. La cota del labio fijo se sitúa en 955 msnm.

Dispone de un desagüe de fondo formado por dos conductos de forma circular de 1600 mm de diámetro. Su capacidad máxima de desagüe es de 59,56 m^3/s, situándose la cota del eje de la embocadura entre los 901,50 y 904,50 msnm.

Además, existe de una torre de toma compuesta por un conducto circular de 1.600 mm de diámetro. La capacidad máxima de la toma es de 29,78 m^3/s, situada a 884,94 msnm.

5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.

El conjunto de actuaciones a realizar en el presente proyecto de auscultación se divide según las diferentes variables a controlar con la siguiente definición y contenido:

- **Control de variables exteriores**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de variables meteorológicas.
- **Control hidráulico**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de presiones intersticiales (presas de materiales sueltos) o subpresiones (presas de gravedad) y filtraciones.

- **Control deformacional**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de movimientos, tanto verticales como horizontales en cualquier punto de la presa. Destacan laos medidores de juntas o el control topográfico, entre otros.
- **Control inclinométrico**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de los movimientos horizontales del cuerpo de presa mediante tubos telescópicos en una presa de materiales sueltos.
- **Control tensional**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de la presión en el interior del cuerpo de la presa mediante equipos neumáticos. Este control se da exclusivamente en presas de materiales sueltos.
- **Control de sismicidad**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de episodios sísmicos en el entorno de la presa y el embalse. Se contempla la instalación de equipos, así como la red de comunicación hasta el centro de control.
- **Elementos comunes**: Se incluyen aquellas actividades que sea necesario realizar en las presas objeto del Contrato, con el fin de que las actividades comentadas anteriormente se realicen correctamente. Se podría contemplar en este apartado actuaciones como perforaciones, cartelería y equipos de medida, entre otros.

Introducidas las distintas líneas de actuación en los que se han dividido las actuaciones objeto del presente contrato, a continuación, se desglosan los trabajos contemplados, en base al diagnóstico de funcionamiento de equipos y el estado de conservación y funcionamiento de los mismos.

5.1.1 CONTROL VARIABLES EXTERIORES.

Los trabajos contemplados en el presente apartado son:

- Suministro e instalación de estación meteorológica automatizada con datalogger, comunicada con GSM/GPRS, con posibilidad de alimentación mediante paneles solares. Incluye sensores básicos de temperatura, humedad relativa y pluviómetro. Totalmente instalada, calibrada y probada.
- Sensor anemómetro-veleta, instalado en mástil de 4,00 m y conectado a la estación meteorológica para el registro de los datos.
- Tanque evaporímetro automatizado, conectado a la estación meteorológica para el registro de los datos. Completamente instalado, calibrado y probado.
- Sensor de presión atmosférica con un grado de 600 a 110 mb, completamente instalado, probado y conectado a la estación meteorológica para la automatización del registro de datos.
- Suministro e instalación de sistema de medición de nivel del embalse mediante sensor radar. Para instalar en paramento de cuerpo de presa de hormigón. Totalmente instalado, probado y conexionado a sistema de registro de datos.
- Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos reguardados de la lluvia y de la radiación solar.
- Escala limnimétrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio, lacada en blanco con numeración decimétrica (del 1 al 9), en relieve y lacado en color rojo. Incluido placa de numeración de cota.
- Pluviógrafo automático con datalogger incorporado para registro de datos a lo largo del tiempo y visualización de estos en un ordenador. Completamente instalado, calibrado y probado.

5.1.2 CONTROL HIDRÁULICO.

Los trabajos contemplados en el presente apartado son:

- Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.
- Cabezal piezométrico de válvula de tres posiciones, un manómetro de acero inoxidable, con glicerina para acoplar a tubo instalado, con instalación necesaria para anclaje en paramento de galería.
- Sonda piezométrica para lectura del nivel de agua, compuesta por sonda sumergible conectada a cable graduada de 50 m y tambor enrollable con alarma acústica e indicador luminoso que avisa cuando la sonda entra en contacto con agua.
- Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AI-SI 304 L de 3 mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tacón ciego en desagüe inferior y mecanismos de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.
- Sustitución de chapa existente en aforador Thompson, mediante chapa en acero inoxidable de 3 mm de espesor, totalmente embebida en la obra civil del canal receptor garantizando su estanqueidad, incluso instalación de escala gráfica giratoria y su calibración con respecto a la chapa, totalmente instalado.
- Caudalímetro de ultrasonidos, totalmente instalado y calibrado.

- Instalación de caudalímetro de ultrasonidos, existente.
- Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 14 mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.
- Aforador. Vertedero rectangular 3 m x 1 m, incluidas rozas y enfoscado, totalmente instalado.

5.1.3 CONTROL DEFORMACIONAL.

Los trabajos contemplados en el presente apartado son:

- Medidor de juntas tridimensional XYZ de lectura manual, instalado.
- Reloj comparador para lectura de medidores XYZ y/o extensómetros de varillas, con acoplamiento de los elementos de lectura, incluso patrón y puesta a cero.
- Instalación de pareja de cabezales fijos para el control mediante extensómetro o inclinómetro Galileo.
- Plancheta XY para lectura visual de péndulo, incluyendo soporte e instalada.
- Péndulo invertido instalado en taladro previamente ejecutado y en pozo de juntas.
- Depósito de aceite de acero inoxidable para péndulo, totalmente instalado incluyo relleno aceite estabilizador del tipo SAE20/40.
- Coordinómetro biaxial portátil para lectura óptica de desplazamiento de hilo de péndulo en los ejes X e Y. Pensado para ajustar en bases de apoyo de pared en obra.
- Instalación de patrón de medida para coordinómetro. Consola o base de medida de referencia en acero inoxidable con tres puntos de fijación. Totalmente instalado.
- Instalación de base de medida para coordinómetro sobre paramento, fabricada en acero inoxidable con tres puntos de fijación, totalmente instalada.
- Pilar de observación topográfica para geodesia.
- Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación.
- Diana de puntería para el control topográfico de deformaciones.
- Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa, con caja protectora.
- Clavo nivelación instalado en terreno natural, con caja protectora.
- Extensómetro de varillas de lectura manual, con 2 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 10 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.
- Extensómetro de varillas de lectura manual, con 3 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 15 m, sin incluir perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.
- Cinta de convergencias compuesta por extensómetro de cinta métrica de 30 m de acero inoxidable con agujeros equidistantes incorporados en un cuerpo robusto con reloj digital. Disponible con gancho 3/8 y terminales roscados.
- Acondicionamiento del cabezal de extensómetro de varillas de lectura manual.
- Reparación de cinta de convergencias existente, incluso calibración.
- Adecuación de clavo de nivelación existente.
- Péndulo directo instalado en taladro previamente ejecutado y en pozo de juntas.
- Instalación de Terna de puntos de inserción para el control de apertura y deslizamientos en fisuras o juntas, incluyendo p.p. de elementos de fijación.
- Base profunda de referencia de nivelación, sin incluir perforación.
- Base de centrado forzoso, sin incluir obra civil de hormigonado para bases de apoyo.

5.1.4 CONTROL INCLINOMÉTRICO.

Los trabajos contemplado en el presente apartado son:

- Suministro e instalación de sistema inclinómetro digital, incluyendo la sonda biaxial MEMS, el cable de operación de 50 m montado en un carrete, lectora robusta Archimede, y lanzadera de ensamblaje.

5.1.5 CONTROL TENSIONAL.

Los trabajos contemplados en el presente apartado son:

- Adecuación de células neumáticas de presión total, mediante la sustitución del conducto visto con los empalmes necesarios, totalmente instalada y probada.
- Revisión y reparación de sensor neumático, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 3 mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.
- Revisión y calibración en laboratorio de unidad de lectura para sensores neumáticos.

5.1.6 CONTROL DE SISMICIDAD.

Los trabajos contemplados en el presente apartado son:

- Centro de control sísmico instalado en el edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.
- Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.
- Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.
- Acelerógrafo de cimentación, con sistemas de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.
- Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.

5.1.7 ELEMENTOS COMUNES.

Los trabajos contemplados en el presente apartado son:

- Implantación y retirada de maquinaria de perforación para diámetro de 300 mm, a realizar en galerías.
- Perforación para péndulo de 300 mm de diámetro, incluyendo tubo de PVC 250 mm/ PN10 e inyectado al espacio taladro-tubo.
- Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300 mm.
- Emplazamiento en diferente nivel del equipo de perforación e inyección.
- Perforación a rotación con diámetro de 76 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso emplazamiento de la perforadora en cada uno de los puntos a perforar y lavado del taladro con agua a presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.
- Armarios de centralización para 10, 15 y 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalados, conexionados y probados.
- Revisión de armario de centralización de hasta 15 sensores de cuerda vibrante, reconexionado del cableado de los sensores a las bornas de lectura incluso renovación de las bornas que se encuentren deterioradas.
- Tubería PVC de 200 mm/ PN6, instalada en pozo de juntas incluyendo abrazaderas de sujeción.
- Tubería de PVC ranurada de diámetro 3”, con unión roscada.
- Bandeja de protección de PVC para tendido de cables por las galerías, incluyendo piezas de anclaje.
- Trámex galvanizado de 1x1 m^2 instalado.
- Tejadillo para protección de goteo de agua en péndulo instalado.
- Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante.
- Equipo portátil de lectura de fibra óptica.
- Defórmetro digital para medición de ternas de base.
- Manguera con cable eléctrico de 1 par trenzados de 2x0,5 mm^2, apantallado para piezómetros de cuerda vibrante, instalado.
- Manguera con cable eléctrico de 7 pares trenzado de 2x0,5 mm^2, instalado.
- Manguera con cable eléctrico de 15 pares trenzado de 2x1 mm^2, instalado.
- Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.
- Carteles indicadores de metacrilato, PVC y material plástico, con rotulación troquelada.
- Cambio de aceite en péndulo (200 litros).
- Jornada de Técnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los días de puesta en marcha variarán en función de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).

6 REDACCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS ELEMENTO DE AUSCULTACIÓN

Finalizada la ejecución de las obras e instalaciones, se deberá proceder a la redacción de la siguiente documentación técnica:

- Descripción de las características del sistema definitivamente implantado.
- Planos de detalle de la instalación definitiva.
- Manuales de especificaciones técnicas de los distintos equipos instalados.
- Instrucciones de montaje y utilización de los distintos equipos.
- Manual del usuario y de toma de lecturas.
- Esquemas de montaje y sistemas definitivamente instalados.
- Manuales de mantenimiento y conservación, indicando las revisiones a realizar y la periodicidad de las mismas.
- Protocolos de pruebas de los sensores instalados o reparados, los cuales tendrán que contar con el Visto Bueno de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.
- Datos de calibraciones.
- Datos de las pruebas finales y primeras lecturas de los mismos.
- Impresos de seguimiento (hojas de campo para anotación de lecturas).

7 FORMACIÓN DEL PERSONAL

Coincidiendo en el tiempo con la fase de instalación, pruebas, primeras lecturas y primera campaña de toma de datos referidos en los apartados precedentes, se llevará a cabo la instrucción del personal técnico y operario de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir designado para asumir posteriormente las tareas especificadas en el "Plan de Auscultación". Formarán parte de dicha instrucción los siguientes puntos:

- Impartir conocimientos básicos, a los niveles requeridos, sobre los sistemas y/o equipos implantados, y su finalidad.
- Plan de mantenimiento y conservación de los sistemas y/o equipos.
- Formación práctica en la toma de datos.
- Redacción de normas sobre mantenimiento, revisiones, toma de datos, y cuantos otros temas se consideren oportuno. Estas normas quedarán incluidas en la "Documentación Técnica de los Elementos de Auscultación".
- Ideas generales de interpretación. Selección de valores anormales.

8 EXPROPIACIONES, SERVICIOS AFECTADOS E INFORMACIÓN PÚBLICA.

Todas las obras se desarrollan dentro de los terrenos en su día expropiados para la construcción de las presas y su embalse, por lo que no es necesaria la realización de expropiaciones.

Asimismo, no se prevén servicios afectados durante la ejecución de las obras salvo el tránsito de maquinaria por los accesos a las presas, lo cual no supondrá en ningún caso cortes prolongados.

9 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.

La *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, establece en su artículo 7.2 que serán objeto de una **evaluación de impacto ambiental simplificada**:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3º Incremento significativo de la generación de residuos.

4º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6º Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Las actuaciones no se encuentran recogidas en ninguno de los grupos del anexo II.

Por tanto, se han analizado los impactos que podrían dar lugar a la ejecución de las actuaciones en el entorno, y los propios valores ambientales por los que fue declarado este Espacio y se puede concluir que no se prevé que la ejecución de las obras cause afección negativa alguna al Espacio Natura 2000.

Es decir, las actuaciones comprendidas en este proyecto **no precisan de ningún instrumento reglado de prevención y control ambiental** conforme a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En cuanto a la Ley autonómica de aplicación, Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión integrada de la Calidad Ambiental, las actuaciones tampoco se encuentran contextualizadas en ninguno de los apartados del Anexo I, por tanto, tampoco se requiere trámite ambiental a efectos autonómicos.

10 CUMPLIMIENTO DE LA LEY 6/2022, DE 31 DE MARZO, DE MODIFICACIÓN DEL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY GENERAL DE DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE SU INCLUSIÓN SOCIAL, APROBADO POR EL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, DE 29 DE NOVIEMBRE, PARA ESTABLECER Y REGULAR LA ACCESIBILIDAD COGNITIVA Y SUS CONDICIONES DE EXIGENCIA Y APLICACIÓN.

Las obras contempladas en este proyecto comprenden la auscultación de distintas presas, no siendo objeto del proyecto la modificación de la estructura en lo que pueda afectar a su utilización por las personas. A su vez, las presas presentan unas características propias derivadas de sus requerimientos estructurales que condicionan su geometría, espacios disponibles y accesibilidad.

Por ello, pese a que las obras que se proyectan están destinadas a ser utilizadas por el personal de la Administración Pública, resulta inviable la aplicación de criterios de accesibilidad universal según se definen en el RDL 1/2013.

11 PROTECCIÓN DE DATOS.

La empresa adjudicataria se compromete a usar debidamente la información y documentos que la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir ponga a su disposición durante la ejecución de los trabajos, así como a responsabilizarse en la adecuada conservación y ordenación una vez finalizadas las tareas, no pudiendo proporcionar a terceros dato alguno relacionado con los trabajos desarrollados sin autorización escrita de la administración que realiza el encargo, de acuerdo a lo establecido en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

12 GESTIÓN DE RESIDUOS.

Por gestión de residuos se entiende la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los mismos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

El Estudio de gestión de residuos incluido en el anejo nº 04 del presente proyecto, se estructura según las etapas y objetivos siguientes:

- En primer lugar, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra. Esta clasificación se toma con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su cantidad. En esta fase conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.
- A continuación, se definen los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.
- Finalmente se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En cumplimiento del 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, modificado por el Real Decreto 604/06, de 19 de mayo, se realiza un Estudio de Seguridad y Salud que se adjunta al Proyecto de Construcción, como Anejo nº 06.

14 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

En el Anejo nº 03 figura la justificación de los precios de las distintas unidades de obra que integran el presente Proyecto.

La determinación de los precios se organiza partiendo de los jornales base legalmente establecidos y con el número de jornadas útiles al año, cargándoles las atenciones sociales fijadas por las disposiciones de carácter laboral que las regulan según ley.

Para los materiales de adquisición directa y para los transportes, se han tenido en cuenta los precios actuales de mercado, hecha la consideración de las distancias correspondientes.

Se plantea también la repercusión de la maquinaria, considerando cuál sería la más adecuada para cada tajo concreto y estableciendo los rendimientos correspondientes.

Fijados de esta manera los jornales, el coste de los materiales y la repercusión de la maquinaria, se han obtenido los precios principales, de los que a su vez se deducen los correspondientes a las diversas unidades de obra, teniendo en cuenta los costes indirectos, que han sido a su vez debidamente justificados.

15 PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.

Se fija un plazo de ejecución de **DIECIOCHO (18) MESES** suficiente para la correcta realización de las obras.

El plazo de garantía debe de ser **UN (1) AÑO** a partir de la firma del Acta de Recepción.

16 REVISIÓN DE PRECIOS.

Conforme al Artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, es procedente la Revisión de Precios, ya que el plazo de ejecución de las obras es superior a UN (1) AÑO.

De acuerdo con el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se establece:

- FÓRMULA 531. Alto contenido de siderurgia, material electrónico y cemento. Tipologías más representativas: obras de automatismos.

$$Kt = 0{,}07\frac{Ct}{C0} + 0{,}02\frac{Et}{E0} + 0{,}03\frac{Mt}{M0} + 0{,}02\frac{Pt}{P0} + 0{,}05\frac{Rt}{R0} + 0{,}42\frac{St}{S0} + 0{,}13\frac{Tt}{T0} + 0{,}26$$

17 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN.

Según el Art. 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, es exigible la clasificación del contratista para contratos cuyo valor estimado sea superior a 500.000 €.

Según el Art. 79.5 de la ley 9/2017, en las obras que presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obra correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos.

Por tanto, y conforme se índice en los Art. 25 y 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, y en su modificación por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, se proponen a continuación las clasificaciones exigibles al contratista o contratistas que ejecuten las obras comprendidas en el presente proyecto.

De acuerdo con el citado Reglamento se propone la siguiente clasificación, entendiéndose que el Contratista ha de pertenecer al grupo señalado:

CLASIFICACIÓN	GRUPO		SUBGRUPO		CATEGORÍA
E-7	E	Hidráulicas	7	Presas	4

Como procedimiento de adjudicación se propone el abierto, conforme a lo dispuesto en el art. 131 y en el art. 156 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en el que todo interesado que cumpla las condiciones de capacidad que se exijan, pueda presentar su propuesta. Asimismo, se propone la utilización de pluralidad de criterios de adjudicación en base a la mejor relación calidad-precio, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 145 de la Ley de Contratos del Sector Público.

18 RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

El presupuesto de Ejecución Material resumido por Capítulos es el siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	CANALES	202.791,13	12,62
C02	NEGRATÍN	157.714,80	9,82
C03	QUÉNTAR	233.802,76	14,55
C04	BERMEJALES	211.609,54	13,17
C05	COLOMERA	222.784,68	13,87
C06	CUBILLAS	178.542,29	11,11
C07	FRANCISCO ABELLÁN	154.251,06	9,60
C08	SAN CLEMENTE	175.045,66	10,90
C09	GESTIÓN DE RESIDUOS	26.316,56 €	1,64
C10	SEGURIDAD Y SALUD	43.771,26 €	2,72
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.606.629,74**	**100,00%**
	Costes directos……....	1.515.688,43	
	Costes indirectos (6,00 %)….	90.941,31	
	13,00 % Gastos generales…...	208.861,87	
	6,00 % Beneficio industrial…...	96.397,78	
	TOTAL VALOR ESTIMADO	**1.911.889,39**	
	21,00% I.V.A…….....	401.496,77	
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**2.313.386,16**	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN SEISCIENTOS SEIS MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.606.629,74 €).

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS TRECE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (2.313.386,16 €).

Para la obtención del presupuesto para conocimiento de la Administración deberán tenerse en cuenta las expropiaciones existentes y la partida equivalente de, al menos, un 1% de los fondos que sean de aportación estatal para financiar trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico o de fomento de la creatividad artística, con referencia en la propia obra o en su inmediato entorno. Únicamente se exceptúan de lo anterior, según el punto 2 del artículo 58 del Real Decreto, las obras públicas cuyo presupuesto total exceda de 601.012,10 €.

Además, con fecha de 27 de diciembre de 2021, la vicepresidenta tercera y ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), Teresa Ribera, y el ministro de Cultura y Deporte, Miguel Iceta, firmaron un acuerdo que establece los mecanismos de coordinación para la actuación conjunta en conservación, restauración, rehabilitación y enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español a través del 2% cultural. Se firmó un convenio de colaboración con una vigencia de cuatro años con posibilidad de prórroga.

Teniendo en cuenta que el 85% de la actuación se financiará con fondos FEDER, el 2% cultural se calculará sobre la parte financiada por este Organismo de Cuenta.

Ascendiendo el PEM total a 1.606.629,74 €, el porcentaje cultural aplica sobre el 15%, es decir, sobre 240.994,46 €, ascendiendo el mismo a 4.819,89 €.

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración es el que sigue:

Presupuesto Base de Licitación	2.313.386,16 €
Valor Expropiaciones	0,00 €
Patrimonio histórico	4.819,89 €
Presupuesto para conocimiento de la Administración	2.318.206,05 €

Asciende el presente Presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de DOS MILLONES OCHOCIENTOS DIECIOCHO MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (2.318.206,05 €).

19 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

El presente proyecto contiene los siguientes documentos:

- DOCUMENTO Nº 01. MEMORIA Y ANEJOS.
  - MEMORIA DESCRIPTIVA.
  - ANEJO Nº 1. FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
  - ANEJO Nº 2. NORMATIVA PARA LA SUPERVISIÓN DEL PROYECTO.
  - ANEJO Nº 3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
  - ANEJO Nº 4. GESTIÓN DE RESIDUOS.
  - ANEJO Nº 5. PROGRAMA DE TRABAJOS.

- ANEJO Nº 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- ANEJO Nº 7. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.
- ANEJO Nº 8. INVENTARIO, DIAGNÓSTICO Y ACTUACIONES PROPUESTAS.
- ANEJO Nº 9. PLAN DE AUSCULTACIÓN.
- ANEJO Nº 10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
- ANEJO Nº 11. DOCUMENTO AMBIENTAL.
- ANEJO Nº 12. PLAN DE CONTROL DE OBRA.

- DOCUMENTO Nº 02. PLANOS.
- DOCUMENTO Nº 03. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.
- DOCUMENTO Nº 04. PRESUPUESTO.
- DOCUMENTO Nº 04. PRESUPUESTO.

1. MEDICIONES.
2. CUADRO DE PRECIOS.
   2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1.
   2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2.
3. PRESUPUESTOS.
   3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES.
   3.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

20 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y JUSTIFICACIÓN DE LA NO DIVISIÓN EN LOTES.

Las obras abarcadas por este proyecto constituyen una obra completa, tal como dispone el Art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, y dando cumplimiento al Art. 127 del citado Reglamento.

De acuerdo con el artículo 99 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público se debe de justificar la no división en lotes del citado contrato.

La realización independiente de las diversas actuaciones que son objeto de este proyecto dificultaría la correcta ejecución del mismo desde el punto de vista técnico. Además, la naturaleza del objeto del proyecto implica la necesidad de coordinar la ejecución de las diferentes prestaciones, cuestión que podría verse imposibilitada por su división en lotes y ejecución por una pluralidad de contratistas diferentes.

Por estos motivos, se justifica la no división en lotes las obras comprendidas en el objeto del contrato de ejecución de este proyecto.

21 CONCLUSIÓN.

Estimando que las obras incluidas en este proyecto están correctas y suficientemente estudiadas y valoradas, los ingenieros que suscriben someten a la Superioridad este proyecto para su aprobación.

En Granada, a fecha de firma electrónica.

El ingeniero autor del proyecto ***El ingeniero director del proyecto***

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Francisco Javier Ureña Gutiérrez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El ingeniero responsable de la UTE PRESAS CHG GRANADA

Fdo.: Rafael Genaro Romero Vera-Guglieri
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJOS

ANEJO 01. FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ÍNDICE

1 DATOS DEL PROMOTOR 1

2 DATOS DEL PROYECTO 1

3 EMBALSE DE CANALES 2

3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES. 2

3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR. 2

4 EMBALSE DE NEGRATÍN 3

4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES. 3

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR. 3

5 EMBALSE DE QUENTAR 4

5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES. 4

5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR. 4

6 EMBALSE DE BERMEJALES 5

6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES. 5

6.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR. 5

7 EMBALSE DE COLOMERA 6

7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES. 6

7.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR. 6

8 EMBALSE DE CUBILLAS 7

8.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES. 7

8.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR. 7

9 EMBALSE DE FRANCISCO ABELLÁN 8

9.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES. 8

9.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR. 8

10 EMBALSE DE SAN CLEMENTE 9

10.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES. 9

10.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR. 9

1 DATOS DEL PROMOTOR.

Promotor:	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR.
Domicilio social:	Plaza de España, 41013
Provincia:	Sevilla
Nº de C.I.F.:	Q4117001J

2 DATOS DEL PROYECTO.

Título:	PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA
Municipios afectados:	Varios
Total Presupuesto de Ejecución Material:	1.606.629,74€
Valor Estimado del Contrato:	1.911.889,39 €
Total Presupuesto Base de Licitación	2313.386,16 €
Total Presupuesto para conocimiento de la Administración:	2.318.206,05 €
Plazo de ejecución:	18 MESES

3 EMBALSE DE CANALES

3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Embalse:	Embalse Canales
Río:	Genil
Municipio:	Quejar Sierra
Capacidad:	71,00 hm^3
Superficie:	156 ha
Usos principales:	Hidroeléctrico, abastecimiento y riego.
Presa:	Presa de Canales
Tipo:	Materiales sueltos núcleo arcilla
Longitud:	340 m en coronación.
Ancho:	19 m en coronación
Altura sobre el cauce:	146 m
Cota de coronación:	965,5 msnm
Tipo de aliviadero:	De labio fijo
Tipo de compuertas:	No tiene
Tipo de vertedero:	Perfil Creager de vertido y labio fijo
Capacidad de desagüe del aliviadero:	283 m^3/s
Capacidad máxima de desagüe:	502 m^3/s
Desagüe de fondo:	2 conductos a cota 851,5 msnm
Tipo de control del desagüe:	-
Capacidad máxima del desagüe:	72 m^3/s
Desagüe regulador:	Para riegos

3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.

Perforaciones	Realización de perforaciones a rotación con diámetros de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de la presa para la instalación de diferentes tipos de piezómetros
Control variables exteriores	Instalación de una caseta exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.
Control hidráulico	Instalación de piezómetro de cuerda vibrante para el control de subpresiones, renovación completa de aforador triangular Thompson e instalación de radar medidor de nivel en desagüe de medio fondo para obtención del cálculo de caudal.
Control deformacional	Acondicionamiento del cabezal de extensómetro de varillas de lectura manual. Instalación de base profunda de referencia de nivelación para controlar los movimientos verticales que se produzcan e instalación de comparador de lectura de extensómetro de varillas
Control inclinómetro	Instalación de inclinómetro digital y acondicionamiento de las arquetas de protección.
Control tensional	Adecuación del sistema de medición de las células neumáticas de presión, adecuando también el panel y los tubos de entrada y salida. Revisión y reparación del sensor neumático existente mediante la renovación de todos los tramos vistos de poliuretano de 3 mm de diámetro y renovación de las llaves de corte que no funcionen. Revisión y calibración de la unidad de lectura para sensores neumáticos (se realizará en laboratorio)

Control sismicidad	Instalación de un centro de control sísmico en el edificio de Administración. Instalación de acelerógrafo en distintos puntos: campo libre, coronación y cimentación. Instalación de tendido de red de comunicaciones y alimentación en el interior de la presa

4 EMBALSE DE NEGRATÍN

4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Embalse:	Embalse de Negratín
Río:	Guadiana Menor
Municipio:	Freila
Capacidad:	571,00 hm^3
Superficie:	2.170 ha
Usos principales:	Hidroeléctrico y riego.
Presa:	Presa de Negratín
Tipo:	Gravedad y materiales sueltos con pantalla asfáltica
Longitud:	438,80 m en coronación.
Ancho:	10 m en coronación
Altura sobre el cauce:	67 m
Cota de coronación:	642,5 msnm
Tipo de aliviadero:	Regulado por compuertas
Tipo de compuertas:	-
Tipo de vertedero:	Sobre coronación
Capacidad de desagüe del aliviadero:	120 m^3/s
Capacidad máxima de desagüe:	3.440 m^3/s
Desagüe de fondo:	2 conductos
Tipo de control del desagüe:	-
Capacidad máxima del desagüe:	145 m^3/s
Desagüe regulador:	Para riegos

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.

Perforaciones	Realización de perforaciones a rotación con diámetros de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de la presa para la instalación de diferentes tipos de piezómetros
Control hidráulico	Instalación de piezómetro de cuerda vibrante para el control de subpresiones, renovación completa de aforador triangular Thompson y revisión y reparación de célula hidráulica de asiento mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 14 mm de diámetro.
Control deformacional	Instalación de señal cónica para geodesia y medidor de juntas tridimensional.
Control sismicidad	Instalación de un centro de control sísmico en el edificio de Administración. Instalación de acelerógrafo en distintos puntos: coronación y cimentación. Instalación de tendido de red de comunicaciones y alimentación en el interior de la presa

5 EMBALSE DE QUENTAR

5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Embalse:	Embalse de Quentar
Río:	Aguas Blancas
Municipio:	Quentar
Capacidad:	13,60 hm^3
Superficie:	41,63 ha
Usos principales:	Abastecimiento, hidroelectrico y riego.
Presa:	Presa de Quentar
Tipo:	Bóveda
Longitud:	200,00 m en coronación.
Ancho:	4 m en coronación
Altura sobre el cauce:	106 m
Cota de coronación:	1.041 msnm
Tipo de aliviadero:	Regulado por compuertas
Tipo de compuertas:	Taintor
Tipo de vertedero:	-
Capacidad de desagüe del aliviadero:	518 m^3/s
Capacidad máxima de desagüe:	96 m^3/s
Desagüe de fondo:	2 conductos
Tipo de control del desagüe:	-
Capacidad máxima del desagüe:	75 m^3/s
Desagüe regulador:	Para riegos

5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.

Perforaciones	Realización de perforaciones a rotación con diámetros de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de la presa para la instalación de diferentes tipos de piezómetros
Control variables exteriores	Instalación de escala limnimetrica de 1 m para el conocimiento de la altura de la lámina de agua
Control hidráulico	Instalación de piezómetro de cuerda vibrante para el control de subpresiones, renovación completa de aforador triangular Thompson y sustitución de la chapa existente en aforador Thompson por chapa en acero inoxidable
Control deformacional	Instalación de pilar de observación topográfica y señal cónica para geodesia, extensómetro de varillas de lectura manual, con 2 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 10 m y medidor de control de juntas externo tridimensional.
Control sismicidad	Instalación de un centro de control sísmico en el edificio de Administración. Instalación de acelerógrafo en distintos puntos: campo libre, coronación y cimentación. Instalación de tendido de red de comunicaciones y alimentación en el interior de la presa

6 EMBALSE DE BERMEJALES

6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Embalse:	Embalse de Bermejales
Río:	Cacin
Municipio:	Arenas del rey
Capacidad:	102,6 hm^3
Superficie:	561,77 ha
Usos principales:	Abastecimiento, hidroelectrico y riego
Presa:	Presa de Bermejales
Tipo:	Gravedad
Longitud:	408,10 m en coronación.
Ancho:	5 m en coronación
Altura sobre el cauce:	775,35 m
Cota de coronación:	831 msnm
Tipo de aliviadero:	Labio fijo planta en U con descarga por túnel
Tipo de compuertas:	No tiene
Tipo de vertedero:	Creager
Capacidad de desagüe del aliviadero:	102 m^3/s
Capacidad máxima de desagüe:	600 m^3/s
Desagüe de fondo:	2 conductos a cota 777,47 msnm
Tipo de control del desagüe:	-
Capacidad máxima del desagüe:	530 m^3/s
Desagüe regulador:	Para riegos

6.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.

Perforaciones	Realización de perforaciones a rotación con diámetros de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de la presa para la instalación de diferentes tipos de piezómetros
Control variables exteriores	Instalación de caseta exterior para albergar instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y la radiación solar e instalación de escala limnimetrica de 1 m para control de altura de la lámina de agua.
Control hidráulico	Instalación de piezómetro de cuerda vibrante para el control de subpresiones, renovación completa de aforador triangular Thompson y sustitución de la chapa existente en aforador Thompson por chapa en acero inoxidable
Control deformacional	Instalación de péndulo invertido y plancheta XY para lectura visual del mismo. Instalación de pilar de observación topográfica y señal cónica para geodesia.Instalación de clavo de nivelación en terreno natural y extensómetro de varillas de lectura manual con 2 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 10 m.
Control sismicidad	Instalación de un centro de control sísmico en el edificio de Administración. Instalación de acelerógrafo en distintos puntos: campo libre, coronación y cimentación. Instalación de tendido de red de comunicaciones y alimentación en el interior de la presa

7 EMBALSE DE COLOMERA

7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Embalse:	Embalse de Colomera
Río:	Colomera
Municipio:	Colomera
Capacidad:	40 hm^3
Superficie:	249,30 ha
Usos principales:	Riego
Presa:	Presa de Colomera
Tipo:	Materiales sueltos núcleo arcilla
Longitud:	350 m en coronación.
Ancho:	13 m en coronación
Altura sobre el cauce:	60 m
Cota de coronación:	817 msnm
Tipo de aliviadero:	Lamina libre con vertedero lateral
Tipo de compuertas:	No tiene
Tipo de vertedero:	Creager
Capacidad de desagüe del aliviadero:	35,10 m^3/s
Capacidad máxima de desagüe:	550 m^3/s
Desagüe de fondo:	2 conductos a cota 762 msnm
Tipo de control del desagüe:	-
Capacidad máxima del desagüe:	550 m^3/s
Desagüe regulador:	Para riegos

7.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.

Perforaciones	Realización de perforaciones a rotación con diámetros de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de la presa para la instalación de diferentes tipos de piezómetros
Control variables exteriores	Instalación de caseta exterior para albergar instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y la radiación solar e instalación de escala limnimetrica de 1 m para control de altura de la lámina de agua.
Control hidráulico	Instalación de piezómetro de cuerda vibrante para el control de subpresiones, renovación completa de aforador triangular Thompson y sustitución de la chapa existente en aforador Thompson por chapa en acero inoxidable
Control deformacional	Instalación de pilar de observación topográfica y señal cónica para geodesia. Instalación de clavo de nivelación en terreno natural y en la coronación de la presa y extensómetro de varillas de lectura manual con 2 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 10 m.
Control inclinómetro	Suministro e instalación de sistema inclinómetro digital, incluye sonda biaxial MEMS.
Control sismicidad	Instalación de un centro de control sísmico en el edificio de Administración. Instalación de acelerógrafo en distintos puntos: campo libre, coronación y cimentación. Instalación de tendido de red de comunicaciones y alimentación en el interior de la presa

8 EMBALSE DE CUBILLAS

8.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Embalse:	Embalse de Cubillas
Río:	Cubillas
Municipio:	Albolote. Chaparral
Capacidad:	14 hm^3
Superficie:	194 ha
Usos principales:	Riego
Presa:	Presa de Cubillas
Tipo:	Materiales sueltos homogénea
Longitud:	368,47 m en coronación.
Ancho:	11 m en coronación
Altura sobre el cauce:	37 m
Cota de coronación:	647 msnm
Tipo de aliviadero:	Lamina libre
Tipo de compuertas:	No tiene
Tipo de vertedero:	Perfil Creager
Capacidad de desagüe del aliviadero:	32 m^3/s
Capacidad máxima de desagüe:	1200 m^3/s
Desagüe de fondo:	1 conducto cota 613,2 msnm
Tipo de control del desagüe:	-
Capacidad máxima del desagüe:	1200 m^3/s
Desagüe regulador:	Para riegos

8.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.

Perforaciones	Realización de perforaciones a rotación con diámetros de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de la presa para la instalación de diferentes tipos de piezómetros
Control variables exteriores	Instalación de caseta exterior para albergar instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y la radiación solar e instalación de escala limnimetrica de 1 m para control de altura de la lámina de agua.
Control hidráulico	Instalación de piezómetro de cuerda vibrante para el control de subpresiones, renovación completa de aforador triangular Thompson.
Control deformacional	Instalación de clavo de nivelación en terreno natural.

9 EMBALSE DE FRANCISCO ABELLÁN

9.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Embalse:	Embalse de Francisco Abellán
Río:	Fardes
Municipio:	Peza, La Graena y Cortes
Capacidad:	58,21 hm^3
Superficie:	231 ha
Usos principales:	Riego
Presa:	Presa de Francisco Abellán
Tipo:	Materiales sueltos núcleo arcilla
Longitud:	250 m en coronación.
Ancho:	13 m en coronación
Altura sobre el cauce:	78 m
Cota de coronación:	960 msnm
Tipo de aliviadero:	Labio fijo
Tipo de compuertas:	No tiene
Tipo de vertedero:	Perfil Creager
Capacidad de desagüe del aliviadero:	66 m^3/s
Capacidad máxima de desagüe:	340 m^3/s
Desagüe de fondo:	2 conductos a cota 901,5 y 904,5 msnm
Tipo de control del desagüe:	-
Capacidad máxima del desagüe:	879 m^3/s
Desagüe regulador:	Para riegos

9.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.

Perforaciones	Realización de perforaciones a rotación con diámetros de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de la presa para la instalación de diferentes tipos de piezómetros
Control variables exteriores	Instalación de caseta exterior para albergar instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y la radiación solar e instalación de escala limnimetrica de 1 m para control de altura de la lámina de agua.
Control hidráulico	Instalación de piezómetro de cuerda vibrante para el control de subpresiones, sonda piezométrica para lectura del nivel de agua e instalación de tubería piezométrica de tramo ranurado con luz de 0,40 mm y de tramo ciego para una profundidad de 10 metros
Control deformacional	Instalación de clavo de nivelación en terreno natural y en la coronación de la presa y medidor de juntas tridimensional XYZ de lectura manual.

10 EMBALSE DE SAN CLEMENTE

10.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Embalse:	Embalse de San Clemente
Río:	Guardal
Municipio:	Huéscar
Capacidad:	117,3 hm^3
Superficie:	622 ha
Usos principales:	Riego
Presa:	Presa de San Clemente
Tipo:	Materiales sueltos núcleo arcilla
Longitud:	580 m en coronación.
Ancho:	11 m en coronación
Altura sobre el cauce:	84 m
Cota de coronación:	1.064 msnm
Tipo de aliviadero:	Regulado por compuertas
Tipo de compuertas:	Taintor
Tipo de vertedero:	Perfil Creager
Capacidad de desagüe del aliviadero:	50 m^3/s
Capacidad máxima de desagüe:	620 m^3/s
Desagüe de fondo:	2 conductos a cota 1001,9 msnm
Tipo de control del desagüe:	-
Capacidad máxima del desagüe:	830 m^3/s
Desagüe regulador:	Para riegos

10.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.

Perforaciones	Realización de perforaciones a rotación con diámetros de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de la presa para la instalación de diferentes tipos de piezómetros
Control hidráulico	Renovación completa de aforador triangular Thompson y revisión y reparación de célula hidráulica de asiento, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 14mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen.
Control deformacional	Acondicionamiento del cabezal de extensómetro de varillas de lectura manual.
Control sismicidad	Instalación de un centro de control sísmico en el edificio de Administración. Instalación de acelerógrafo en distintos puntos: campo libre, coronación y cimentación. Instalación de tendido de red de comunicaciones y alimentación en el interior de la presa
Control tensional	Adecuación del sistema de medición de las células neumáticas de presión, incluyendo adecuación de panel y tubos de entrada y salida e instalación de unidad de lectura de sensor neumático

ANEJO 02. NORMATIVA PARA LA SUPERVISIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE

1 NORMATIVA PARA LA SUPERVISIÓN DEL PROYECTO.....1

1 NORMATIVA PARA LA SUPERVISIÓN DEL PROYECTO.

A continuación, se enumera la Normativa empleada para la redacción de este proyecto:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueban el Reglamento Técnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- 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 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen el ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.
- Orden de prevención de cesión ilegal de trabajadores en la gestión de las contrataciones de servicios y de los encargos a medios propios personificados del MITECO, de 29 de septiembre de 2021.
- Recomendaciones dadas en el documento de “Mejoras en la auscultación de presas existentes. Recomendaciones y ejemplos” del Comité Nacional de Grandes Presas.

ANEJO 03. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. 1

2 COSTES INDIRECTOS. 1

3 PRECIOS ELEMENTALES 3

3.1 MANO DE OBRA. 3

3.2 MATERIALES. 8

3.3 MAQUINARIA. 8

4 PRECIOS AUXILIARES. 8

5 PRECIOS DESCOMPUESTOS. 8

APÉNDICE Nº 1. LISTADO DE MANO DE OBRA 9

APÉNDICE Nº 2. LISTADO DE MATERIALES 11

APÉNDICE Nº 3. LISTADO DE MAQUINARIA 13

APÉNDICE Nº 4. PRECIOS AUXILIARES 15

APÉNDICE Nº 5. PRECIOS DESCOMPUESTOS 17

1 INTRODUCCIÓN.

Para la determinación de los costes de las distintas unidades de obra que se incluyen en el presente proyecto se han tenido en cuenta la siguiente legislación vigente:

- Método de cálculo para la obtención del costo de maquinaria en obras de carretera (MOPU, 1976), con las actualizaciones pertinentes.
- Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (B.O.E. de 13 de diciembre de 2003). Modifica la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/97, de 17 de enero, que aprueba el reglamento de los servicios de Prevención, y el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del Sector Público.
- Resolución del Convenio Colectivo de Trabajo para la Construcción y Obras Públicas de la Provincia de Granada.
- Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.
- 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.
- Resolución de 22 de diciembre de 2024, de la Delegación Territorial de Empleo, Empresa y Trabajo Autónomo, por el que se acuerda la inscripción y publicación del Calendario laboral para el año 2025 del Convenio colectivo del sector de la construcción y obra pública de la provincia de Granada.
- Real Decreto-ley 18/2019, de 27 de diciembre, por el que se adoptan determinadas medidas en materia tributaria, catastral y de seguridad social.
- Orden PJC/178/2025, de 25 de enero, por la que se 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 2025.
- Decreto 99/2024, de 21 de mayo, por el que se determina el calendario de fiestas laborales de la Comunidad Autónoma de Andalucía para el año 2025. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, de 24-05-2024.
- Resolución de 27 de febrero de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el XX Convenio colectivo nacional de empresas de ingeniería; oficinas de estudios técnicos; inspección, supervisión y control técnico y de calidad.
- Resolución de 17 de noviembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica la modificación del II Convenio colectivo de buceo profesional y medios hiperbáricos.

2 COSTES INDIRECTOS.

De acuerdo con el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, cada precio de ejecución material se calcula mediante la fórmula:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100}\right) C_n$$

En la que:

- **P_n**: Es el precio de la Ejecución Material de la unidad correspondiente en euros.
- **C_n**: Es el coste directo de la unidad en euros, considerándose como costes directos:

a. La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra, con sus cargas, pluses y seguros sociales.

b. Los materiales que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución, a los precios que resulten a pie de obra.

c. Los gastos debidos a la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra correspondiente.

- **K**: Es el porcentaje que corresponde a los costes indirectos y está constituido por:

A la vista de las condiciones de obra a ejecutar y del programa indicativo del posible desarrollo de los trabajos, se estima el coeficiente K que estará compuesto por los siguientes sumandos:

$$K = K1 + K2$$

El primero corresponde a lo que sería estrictamente la relación entre la valoración de los costes indirectos y directos:

K1 = coste indirecto / coste directo

El plazo de ejecución de la obra es de DIECIOCHO (18) MESES. Durante este periodo se estima como necesaria determinada inversión en concepto de costes indirectos, en cuanto a aportación de mano de obra que interviene en forma directa en la ejecución de las unidades de obra, pero que incide en precios unitarios de la siguiente forma:

Descripción	Dedicación tanto por uno
Personal ingeniería superior	0,015
Personal administración	0,007
Personal auxiliar	0,003
Total	**0,025**

A este porcentaje deben incorporarse otros conceptos, valorables también como porcentaje global de la ejecución de las obras en costes directos, siguiendo las pautas marcadas por la Comisión de Precios de Andalucía:

Descripción	Dedicación tanto por uno
Control de calidad	0,01
Instalaciones generales:	
Oficinas	0,008
Vehículos	0,003
Almacén	0,0031
Taller	0,0009
Total	**0,025**

El primer sumando, K1, asciende al 5%.

El segundo **K2** que recoge la incidencia que puede tener los imprevistos y que es necesario evaluar en función de la problemática de la obra que nos ocupe y del grado de fiabilidad que nos merecen los datos de partida, en este caso los facilitados por las distintas Empresas y Organismos responsables de las infraestructuras existentes.

Es práctica habitual aplicar la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968, por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas del Reglamento General de Contratación del Estado.

Según lo dispuesto en esta Orden sobre el porcentaje K1, calculado anteriormente, debe considerarse un coeficiente adicional K2, que considera un posible incremento por imprevistos, y que dependen del tipo de obra. En particular, estos coeficientes son los siguientes:

- 1% para obras terrestres.
- 2% para obras fluviales.
- 3% para obras marítimas.

Así pues, para el caso que nos ocupa, **el segundo sumando, K2, asciende 1%.**

A la vista de lo anterior, el Coeficiente de Costes Indirectos de la Obra será:

- Coeficiente K1 = 5%.
- Coeficiente K2 = 1%.

Coeficiente K = K1 + K2 = 6%

En este proyecto, la valoración total a costes directos es aproximadamente:

		Cn	=	1.832.606,19 €
0.01	x	1.832.606,19 €	=	18.326,06 €

Por tanto el coste total del proyecto de ejecución equivale a:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * C_n = \left(1 + \frac{6}{100}\right) * 1.832.606{,}19 = 1.942.562{,}26\ €$$

El Personal Técnico adscrito a la obra es:

1 jefe de obra

1 encargado

Teniendo la obra un plazo previsto de 18 meses, se considera que el personal fijo de la Empresa que en ella trabaja gravará en proporción, a la cuantía siguiente:

1	Jefe de obra:	8,0	meses x	3.000,00	euros/mes =	24.000,00 €
1	Encargado:	18,0	meses x	2.250,00	euros/mes =	40.500,00 €
			Suma:			64.500,00 €

Para la construcción de instalaciones provisionales, oficina, almacén y talleres. Para la construcción de estas instalaciones provisionales, estimamos un valor aproximado de 5.766,71 €.

Análisis de materiales, pruebas y ensayos de laboratorio y control de obra, realizado por la Administración, o por el propio Contratista si está sometido a un Plan de Aseguramiento de la Calidad. Para el debido control de la obra, que supone la toma periódica de muestras de materiales, se estima preciso el empleo de un equipo formado por 1 Auxiliar Técnico, 1 Ayudante y 2 peones especializados. Al importe de estos jornales habrá que sumar una partida para la adquisición de los materiales necesarios en los ensayos.

Resumen:

Costes indirectos propios de la contratación

Imprevistos	18.326,06 €	1,0%
Personal técnico adscrito a la obra	64.500,00 €	3,5%
Construcción de instalaciones provisionales	19.320,46 €	1,1%
Análisis de materiales, pruebas, ensayos en laboratorio y control	7.809,85 €	0,4%
Total	**109.956,37 €**	**6,0%**

Para la obtención del coste indirecto se estima el importe total del Coste Directo de 1.832.606,19 € y un plazo total de ejecución de 18 meses:

Coste Directo estimado **1.832.606,19 €**

Ud.	*Concepto*	*Medición*	*Precio/Ud*	*Importe*
mes	Jefe de Obra	8	3.000,00 €	24.000,00 €
mes	Encargado	18	2.250,00 €	40.500,00 €
Ud.	Instalaciones provisionales, oficina, almacén y talleres	1	5.766,71 €	5.766,71 €
Ud.	Análisis de materiales, pruebas, ensayos en laboratorio y control	1	7.809,85 €	7.809,85 €
		Coste indirecto estimado		**109.956,37 €**
		Coste indirecto/Coste directo		6,0 %
		% Costes indirectos		**6,0 %**

Así pues, se adopta como valor del porcentaje de Costes Indirectos el 6%, siendo el máximo porcentaje de costes indirectos aplicables a **obras terrestres**.

3 PRECIOS ELEMENTALES

3.1 MANO DE OBRA.

El coste horario se ajustará a la siguiente fórmula:

$$C = 1.40 x A + B$$

En la que:

C, en euro/hora, expresa el coste horario para la Empresa

A, en euro/hora, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.

B, en euro/hora, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

En el cuadro nº 1 de este anejo se indican de forma desglosada y con desagregación de género y categoría profesional los costes salariales estimados a partir del convenio laboral de referencia.

CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE LA PROVINCIA DE GRANADA (AÑO 2021)

Tablas salariales de 2024

Datos Básicos	COSTE								
	Nivel II	Nivel III	Nivel VI	Nivel VII	Nivel VIII	Nivel IX	Nivel X	Nivel XI	Nivel XII
Salario Base (mes/día)	1.907,68	1.835,38	51,06	47,14	46,28	44,73	44,00	43,87	43,47
Plus Asistencia (mes/día)	202,45	202,45	10,12	10,12	10,12	10,12	10,12	10,12	10,12
Plus Extrasalarial (mes/día). Trans. Y C.Inc.	119,85	119,85	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98
Pagas Extraordinarias y Vacaciones (mes)	2.756,66	2.656,15	2.232,43	2.070,47	2.033,85	1.970,55	1.940,75	1.934,59	1.917,84

Plus Asistencial Anual Niveles 2 al 12	2.196,04 €	nivel 13	1.890,07 €
Plus Extrasalarial anual Niveles 2 al 12	1.297,66 €	nivel 13	935,27 €

Otros conceptos	Porcentajes, importes y períodos de aplicación	
Salario Base	335	días
Plus asistencia	217,25	días
Plus Extrasalarial	217,25	días
Indemnización por cese (1)	7,00%	% s/ Salario Base + Pagas Extraordinarias
Indemnización por muerte natural		Un mes de sueldo base
Indemnización por jubilación		Un mes de sueldo base
Invalidez laboral transitoria (I.L.T.) enfermedad o accidente no laboral	3,92%	% s/ costes sujetos a cotización
Contingencias generales	23,60%	%
Fondo de Garantía Salarial (F.G.S.), formación profesional (F.P.), desempleo, FLC	6,90%	%
Accidente de trabajo	6,70%	%
Seguro de vida convenio		€
(1) Teniendo en cuenta lo previsto en el artículo 49 de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, la indemnización por cese es del 7% (ver artículo 20 del Convenio General)		

HORAS A TRABAJAR EN EL AÑO 2024		**1736**
A deducir:		Horas
Enfermedad (laborables)	7,5	60
Accidentes	6,13	49
Permisos reglamentarios	4	32
Inclemencias del tiempo	4,5	36
Representación sindical	1,5	12
Reconocimiento médico	1	8
Falta justificada	1	8
Jornada continuada/Información	1	8
	26,63	213
TOTAL HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO		**1523**

Concepto	**COSTES ANUALES POR CATEGORIA**								
	Nivel II	**Nivel III**	**Nivel VI**	**Nivel VII**	**Nivel VIII**	**Nivel IX**	**Nivel X**	**Nivel XI**	**Nivel XII**
	Técnico superior	**Técnico**	**Encargado**	**Capataz**	**Oficial 1ª**	**Oficial 2ª**	**Ayudante de oficio**	**Peón Especializado**	**Peón ordinario**
COSTES SUJETOS A COTIZACIÓN POR S.SOCIAL (A)									
Salario base	22.892,16 €	22.024,56 €	17.105,10 €	15.791,90 €	15.503,80 €	14.984,55 €	14.740,00 €	14.696,45 €	14.562,45 €
Paga de Junio	2.756,66 €	2.656,15 €	2.232,43 €	2.070,47 €	2.033,85 €	1.970,55 €	1.940,75 €	1.934,59 €	1.917,84 €
Paga de Navidad	2.756,66 €	2.656,15 €	2.232,43 €	2.070,47 €	2.033,85 €	1.970,55 €	1.940,75 €	1.934,59 €	1.917,84 €
Plus Salarial	2.196,04 €	2.196,04 €	2.196,04 €	2.196,04 €	2.196,04 €	2.196,04 €	2.196,04 €	2.196,04 €	2.196,04 €
TOTAL (A)	30.601,52 €	29.532,90 €	23.766,00 €	22.128,88 €	21.767,54 €	21.121,69 €	20.817,54 €	20.761,67 €	20.594,17 €
COSTES NO SUJETOS A COTIZACIÓN POR S.SOCIAL (B)									
Plus Extrasalarial	1.297,66 €	1.297,66 €	1.297,66 €	1.297,66 €	1.297,66 €	1.297,66 €	1.297,66 €	1.297,66 €	1.297,66 €
Indemnización por cese	2.142,11 €	2.067,30 €	1.663,62 €	1.549,02 €	1.523,73 €	1.478,52 €	1.457,23 €	1.453,32 €	1.441,59 €
Indemnización por muerte natural	1.907,68 €	1.835,38 €	51,06 €	47,14 €	46,28 €	44,73 €	44,00 €	43,87 €	43,47 €
Indemnización por jubilación	1.907,68 €	1.835,38 €	51,06 €	47,14 €	46,28 €	44,73 €	44,00 €	43,87 €	43,47 €
I.L.T., enfermedad, accidente	1.199,58 €	1.157,69 €	931,63 €	867,45 €	853,29 €	827,97 €	816,05 €	813,86 €	807,29 €
TOTAL (B)	8.454,71 €	8.193,41 €	3.995,03 €	3.808,41 €	3.767,24 €	3.693,61 €	3.658,94 €	3.652,57 €	3.633,48 €
COSTES POR COTIZACIÓN A S.SOCIAL (C)									
Contigencias generales	7.221,96 €	6.969,76 €	5.608,78 €	5.222,42 €	5.137,14 €	4.984,72 €	4.912,94 €	4.899,75 €	4.860,22 €
F.G.S., F.P. y Desempleo	2.111,50 €	2.037,77 €	1.639,85 €	1.526,89 €	1.501,96 €	1.457,40 €	1.436,41 €	1.432,56 €	1.421,00 €
Accidente de trabajo	2.050,30 €	1.978,70 €	1.592,32 €	1.482,63 €	1.458,43 €	1.415,15 €	1.394,78 €	1.391,03 €	1.379,81 €
Seguro de vida	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
TOTAL (C)	11.383,77 €	10.986,24 €	8.840,95 €	8.231,94 €	8.097,52 €	7.857,27 €	7.744,12 €	7.723,34 €	7.661,03 €

TOTAL COSTES ANUALES (A)+(B)+(C)	50.439,99 €	48.712,55 €	36.601,98 €	34.169,24 €	33.632,30 €	32.672,57 €	32.220,60 €	32.137,59 €	31.888,68 €
TOTAL HORAS TRABAJABLES	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523
COSTE MENSUAL (2024)	4.203,33 €	4.059,38 €	3.050,16 €	2.847,44 €	2.802,69 €	2.722,71 €	2.685,05 €	2.678,13 €	2.657,39 €
COSTE HORARIO (2024)	**33,12 €**	**31,98 €**	**24,03 €**	**22,44 €**	**22,08 €**	**21,45 €**	**21,16 €**	**21,10 €**	**20,94 €**

Tablas salariales supuestas para 2025 (2024+2,50% según convenio)

Datos Básicos según convenio	COSTE								
	Nivel II	Nivel III	Nivel VI	Nivel VII	Nivel VIII	Nivel IX	Nivel X	Nivel XI	Nivel XII
Salario Base (día)	65,18	62,71	52,34	48,32	47,44	45,85	45,10	44,97	44,56
Plus Asistencia (día)	10,38	10,38	10,37	10,37	10,37	10,37	10,37	10,37	10,37
Plus Extrasalarial (día). Trans. Y C.Inc.	6,14	6,14	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13
Pagas Extraordinarias y Vacaciones (mes)	2.825,58	2.722,55	2.288,24	2.122,23	2.084,70	2.019,81	1.989,27	1.982,95	1.965,79

Plus Asistencial Anual Niveles 2 al 12	2.250,94 €	nivel 13	1.937,32 €
Plus Extrasalarial anual Niveles 2 al 12	1.330,10 €	nivel 13	958,65 €

Otros conceptos	Porcentajes, importes y períodos de aplicación	
Salario Base	335	días
Plus asistencia	217,25	días
Plus Extrasalarial	217,25	días
Indemnización por cese (1)	7,00%	% s/ Salario Base + Pagas Extraordinarias
Indemnización por muerte natural		Un mes de sueldo base
Indemnización por jubilación		Un mes de sueldo base
Invalidez laboral transitoria (I.L.T.) enfermedad o accidente no laboral	3,92%	% s/ costes sujetos a cotización
Contingencias generales	23,60%	%
Fondo de Garantía Salarial (F.G.S.), formación profesional (F.P.), desempleo, FLC	6,90%	%
Accidente de trabajo	6,70%	%
Seguro de vida convenio		€
(1) Teniendo en cuenta lo previsto en el artículo 49 de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, la indemnización por cese es del 7% (ver artículo 20 del Convenio General)		

HORAS A TRABAJAR EN EL AÑO 2025		**1736**
A deducir:		Horas
Enfermedad (laborables)	7,5	60
Accidentes	6,13	49
Permisos reglamentarios	4	32
Inclemencias del tiempo	4,5	36
Representación sindical	1,5	12
Reconocimiento médico	1	8
Falta justificada	1	8
Jornada continuada/Información	1	8
	26,63	213
TOTAL HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO		**1523**

Concepto	COSTES ANUALES POR CATEGORIA								
	Nivel II	Nivel III	Nivel VI	Nivel VII	Nivel VIII	Nivel IX	Nivel X	Nivel XI	Nivel XII
	Técnico superior	Técnico	Encargado	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Ayudante de oficio	Peón Especializado	Peón ordinario
COSTES SUJETOS A COTIZACIÓN POR S.SOCIAL (A)									
Salario base	23.464,44 €	22.575,12 €	17.533,90 €	16.187,20 €	15.892,40 €	15.359,75 €	15.108,50 €	15.064,95 €	14.927,60 €
Paga de Junio	2.825,58 €	2.722,55 €	2.288,24 €	2.122,23 €	2.084,70 €	2.019,81 €	1.989,27 €	1.982,95 €	1.965,79 €
Paga de Navidad	2.825,58 €	2.722,55 €	2.288,24 €	2.122,23 €	2.084,70 €	2.019,81 €	1.989,27 €	1.982,95 €	1.965,79 €
Plus Salarial	2.250,94 €	2.250,94 €	2.250,94 €	2.250,94 €	2.250,94 €	2.250,94 €	2.250,94 €	2.250,94 €	2.250,94 €
TOTAL (A)	31.366,54 €	30.271,16 €	24.361,32 €	22.682,60 €	22.312,74 €	21.650,31 €	21.337,98 €	21.281,79 €	21.110,12 €
COSTES NO SUJETOS A COTIZACIÓN POR S.SOCIAL (B)									
Plus Extrasalarial	1.330,10 €	1.330,10 €	1.330,10 €	1.330,10 €	1.330,10 €	1.330,10 €	1.330,10 €	1.330,10 €	1.330,10 €
Indemnización por cese	2.195,66 €	2.118,98 €	1.705,29 €	1.587,78 €	1.561,89 €	1.515,52 €	1.493,66 €	1.489,73 €	1.477,71 €
Indemnización por muerte natural	1.955,37 €	1.881,26 €	52,34 €	48,32 €	47,44 €	45,85 €	45,10 €	44,97 €	44,56 €
Indemnización por jubilación	1.955,37 €	1.881,26 €	52,34 €	48,32 €	47,44 €	45,85 €	45,10 €	44,97 €	44,56 €
I.L.T., enfermedad, accidente	1.229,57 €	1.186,63 €	954,96 €	889,16 €	874,66 €	848,69 €	836,45 €	834,25 €	827,52 €
TOTAL (B)	8.666,07 €	8.398,23 €	4.095,04 €	3.903,68 €	3.861,53 €	3.786,01 €	3.750,41 €	3.744,01 €	3.724,45 €
COSTES POR COTIZACIÓN A S.SOCIAL (C)									
Contigencias generales	7.402,50 €	7.143,99 €	5.749,27 €	5.353,09 €	5.265,81 €	5.109,47 €	5.035,76 €	5.022,50 €	4.981,99 €
F.G.S., F.P. y Desempleo	2.164,29 €	2.088,71 €	1.680,93 €	1.565,10 €	1.539,58 €	1.493,87 €	1.472,32 €	1.468,44 €	1.456,60 €
Accidente de trabajo	2.101,56 €	2.028,17 €	1.632,21 €	1.519,73 €	1.494,95 €	1.450,57 €	1.429,64 €	1.425,88 €	1.414,38 €
Seguro de vida	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
TOTAL (C)	11.668,35 €	11.260,87 €	9.062,41 €	8.437,93 €	8.300,34 €	8.053,92 €	7.937,73 €	7.916,83 €	7.852,96 €
TOTAL COSTES ANUALES (A)+(B)+(C)	51.700,96 €	49.930,26 €	37.518,77 €	35.024,21 €	34.474,61 €	33.490,24 €	33.026,12 €	32.942,63 €	32.687,53 €
TOTAL HORAS TRABAJABLES	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523
COSTE MENSUAL (2025)	4.308,41 €	4.160,86 €	3.126,56 €	2.918,68 €	2.872,88 €	2.790,85 €	2.752,18 €	2.745,22 €	2.723,96 €
COSTE HORARIO (2025)	**33,95 €**	**32,78 €**	**24,63 €**	**23,00 €**	**22,64 €**	**21,99 €**	**21,68 €**	**21,63 €**	**21,46 €**

El Convenio colectivo de trabajo para la construcción y obras públicas de la provincia de Granada no se contempla la desagregación de género y se hace declaración expresa sobre el cumplimiento de los principios de igualdad y oportunidades establecidos por la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.

Se establece el siguiente coste horario para cada uno de los trabajadores presentes en el proyecto:

Trabajador	*Coste horario para 2025*	*CÓDIGO*	*Descripción*	*Coste diario (8h)*
Técnico superior	33,95 €	A0301000	Ingeniero consultor de auscultación	271,60 €
Técnico	32,78 €	A0170000	Técnico especialista en instrumentación	
Encargado	24,63 €	A0232000	Jefe de equipo de escalada	197,04 €
Oficial 1ª	22,64 €	OGR04	Oficial 1ª	
		MO001	Oficial 1ª instalador telecomunicaciones	
		MO003	Oficial 1ª electricista	
		A0180000	Oficial 1ª Instalador de auscultación	
		A0231000	Escalador especialista	181,12 €
Ayudante de oficio	21,68 €	A0137000	Ayudante instalador de auscultación	
		MO056	Ayudante instalador de telecomunicaciones	
		MO102	Ayudante electricista	
Peón Especializado	21,63 €	O01OA060	Peón especializado	
Peón ordinario	21,46 €	OGR08	Peón ordinario	

3.2 MATERIALES.

El coste a pie de obra de los materiales básicos que integran cada unidad de obra, resulta de incrementar el precio de adquisición con los gastos debidos a su carga, transporte y descarga. Todos ellos son precios de mercado.

El resultado se refleja en el Apéndice nº 2. Listado de materiales.

3.3 MAQUINARIA.

- En los gastos debidos a la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de cada unidad de obra, se han considerado:
  - Los costes inherentes a cada máquina, a saber, intereses, seguros, gastos fijos, reposición de capital, reparaciones y conservación, etc.
  - Los costes complementarios debido al funcionamiento de la maquinaria como son: operarios, consumos principales y secundarios.
  - Los precios considerados de la maquinaria son precios de mercado.

Los costes indirectos y cargas de estructura imputable a la maquinaria se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra y en las cargas de estructura de la empresa.

En el Apéndice nº 3 adjunto se representan los costos horarios medios de cada hora de funcionamiento de las máquinas a emplear en las distintas unidades de obra.

4 PRECIOS AUXILIARES.

Se adjuntan en el Apéndice nº 4 el listado de precios auxiliares del proyecto.

5 PRECIOS DESCOMPUESTOS.

Se adjuntan en el Apéndice nº 5 la lista de precios descompuestos del proyecto.

APÉNDICE Nº 1. LISTADO DE MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
A0137000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68
A0170000	h	Técnico especialista en instrumentación	32,78
A0180000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64
A0231000	d	Escalador especialista	181,12
A0232000	d	Jefe de equipo de escalada	197,04
A0301000	d	Ingeniero consultor de auscultación	271,60
MO001	h	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones	22,64
MO003	h	Oficial 1ª electricista	22,64
MO056	h	Ayudante instalador de telecoumunicaciones	21,68
MO102	h	Ayudante electricista	21,68
O01OA060	h	Peón especializado	21,63
OGR04	h	Oficial 1ª	22,64
OGR08	h	Peón ordinario	21,46

APÉNDICE Nº 2. LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
06.4.1	ud	Unidad de lectura de sensor neumático	1.000,00
ACER01	ud	Material para prueba y certificación	15,00
AUS001	ud	Medidor de juntas tridimensional XYZ	264,00
AUS003	ud	Plancheta XY para lectura visual de péndulo	845,00
AUS006	ud	Péndulo invertido	4.750,00
AUS008	m	Tejadillo para protección de goteo de agua en péndulo instalado	480,00
AUS009	ud	Implantación y retirada de maquinaria de perforación	6.470,00
AUS011	ud	Piezómetro de c.v. para control de subpresiones	480,00
AUS013	ud	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante	2.125,00
AUS013M	ud	Equipo portátil de lectura de sensor de temperatura	3.125,00
AUS013M1	ud	Equipo portátil de lectura de extensómetro de hormigón	3.000,00
AUS014	ud	Pilar de observación topográfica para geodesia	1.680,00
AUS015	ud	Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación	245,00
AUS016	ud	Clavo nivelación	150,00
AUS018	ud	Aforador triangular Thomson	566,00
AUS019	m	Bandeja protección PVC para tendido de cables por las galerías	11,85
AUS020	m	Manguera con cable eléctrico de 2x1 mm²,	3,95
AUS020M	m	Manguera con cable eléctrico de 4x0,5 mm2	1,75
AUS021	m	Manguera con cable eléctrico de 7 pares trenzados de 2x0,5 mm²	15,50
AUS022	m	Manguera con cable eléctrico de 15 pares trenzados de 2x1 mm²	21,50
AUS023	m	Tubería PVC de 250 mm/PN10, incluso piezas especiales y pequeño	22,37
AUS025	ud	Sonda piezométrica 50m	1.250,00
AUS030	ud	Cinta de convergencias 30m	3.900,00
AUS046	ud	Sonda inclinómetrica digital MEMS de acero inoxidable AISI 316 e	3.650,00
AUS047	m	Cable de accionamiento montado en el carrete	41,25
AUS048	ud	Datalogger Archimede equipado con pantalla de luz solar confiabl	2.825,00
AUS049	ud	Polea de ensamblaje equipada con un cable y un número de adaptad	285,05
AUS050	ud	Estación de trabajo de control sísmico	1.500,00
AUS051	ud	Servidor PTP/NTP con sincronización GPS.	2.642,86
AUS052	ud	Software de análisis y configuración	1.714,29
AUS053	ud	Telemetría	1.121,43
AUS054	ud	Electrónica de red	500,00
AUS055	ud	Armario de electrónica	357,14
AUS056	ud	Sistema de alimentación de reserva	1.142,86
AUS057	ud	Sistema de fijación y protección	328,57
AUS058	ud	Armario de intemperie	1.785,71
AUS059	ud	Torreta de comunicaciones	392,86
AUS060	ud	Sistema de alimentación solar	1.892,86
AUS061	ud	Acelerógrafo	4.575,00
AUS062	ud	Sistema GPS instalado en acelerógrafo	590,00
AUS067	ud	Armario de electrónica	357,14
AUS073	ud	Pequeño material de conducción	79,58
AUS075	ud	Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada	10,54
AUS076	ud	Armario de centralización 10 sensores cuerda vibrante	350,00
AUS076110	ud	Armario de centralización 2 sensores cuerda vibrante	75,00
AUS07615	ud	Armario de centralización 4 sensores cuerda vibrante	150,00
AUS076M	ud	Armario de centralización 10 sensores temperatura	425,00
AUS077	ud	Armario de centralización 15 sensores cuerda vibrante	533,33
AUS078	ud	Armario de centralización 20 sensores cuerda vibrante	743,35
AUS079	ud	Armario centralización exterior 20 sensores cuerda vibrante	1.090,00
AUS085	ud	Extensómetro de varillas de lectura manual, con 2 varillas	1.050,00
AUS086	ud	Extensómetro de varillas de lectura manual, con 3 varillas	1.490,00
AUS087	ud	Cabeza extensómetro de varillas de lectura manual	490,00
AUS101	ud	Escala limnimetrica de 1 m	252,00
AUS104	ud	Garita caseta meteorológica	500,00
AUS105	ud	Aforador triangular Thomson completo	980,00
AUS106	ud	Radar	3.000,00
AUS111	ud	Deformetro digital	2.500,00
AUS113	ud	Cabeza de referencia topográfica de acero inoxidable	14,88
AUS114	ud	Arqueta reforzada de protección exterior	121,43
AUS115	m	Varilla de acero de 25mm de diametro para referencia topográfica	9,57
AUS200	m	Tubería transparente de poliuretano de 14mm de diámetro	3,50
AUS201	m	Tubería transparente de poliuretano de 3mm de diámetro	1,80
AUS206	l	Aceite para péndulos	4,50
AUS213	ud	Base de datos de auscultación actualizada en soporte digital	65,00
AUS216	ud	Parte proporcinal de acometida de luz y agua	16,96

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BJ01	ud	Cable eléctrico de baja tensión para exteriores y humedad	96,15
CAIP68	ud	Cajas de empalme IP68 para exteriores	80,00
CAJELEC	ud	Cajas conexión estancas y protecciones eléctricas	38,84
CLAT	ud	Conectrores, latiguillos y otros accesorios	290,05
FBOS2	m	Cable fibra optica monomodo OS2 12 F cubierta reforzada exterior	1,20
MA001	ud	Material auxiliar	183,81
MAT_TB	m	Tubería piezométrica D=75mm (6atm)	25,00
MJT01	ud	Medidor de juntas externo tridimensional XYZ	1.000,00
MTN2	ud	Unidad de lectura para 10 sensores	2.570,00
MTN6	ud	Módem óptico	200,00
MTN7	m	Manguera óptica con dos pares de fibra	3,70
MTN8	ud	Estación central de control	1.650,00
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	67,17
P036CSENS	ud	Sensor para lectura de caudal	700,00
PAN24	ud	Paneles de conxión 24 puertos SC/AP	50,00
PEQMA	ud	Pequeño material	13,84
PVCREF	ud	Tubos de PVC reforzados y arquetas de protección	52,68
TPEAD40	m	Tubo corrugado PEAD 40 mm	0,50
0000254	ud	Comparador de lectura de extensómetros de varillas	3.000,00

APÉNDICE Nº 3. LISTADO DE MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M05PC020	h	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	44,16
M07CB020	h	Camión basculante 4x4 14 t	35,45
M10AD010	h	Desbrozadora 2 tiempos	3,86
MAT_22	h	Cámara acuática	6,70
MQ.011	d	Grua con cesta	940,00
MQ.012	h	Equipo perf.rotopercusión 12" 1/4	54,03
MQ.013	h	Camión con caja fija 16 Tm y con grúa auxiliar	65,89

APÉNDICE Nº 4. PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUS068		ud	Tendido de fibra óptica: cimentación, coronación, centro de cont			
			Tendido de fibra óptica: cimentación, coronación, centro de control. Incluye repartidores y conectorización de fibras.			
MO001	40,000	h	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones	22,64	905,60	
MO056	60,000	h	Ayudante instalador de telecoumunicaciones	21,68	1.300,80	
FBOS2	3.000,000	m	Cable fibra optica monomodo OS2 12 F cubierta reforzada exterior	1,20	3.600,00	
PAN24	4,000	ud	Paneles de conxión 24 puertos SC/AP	50,00	200,00	
CAIP68	6,000	ud	Cajas de empalme IP68 para exteriores	80,00	480,00	
CLAT	1,000	ud	Conectrores, latiguillos y otros accesorios	290,05	290,05	
TPEAD40	3.000,000	m	Tubo corrugado PEAD 40 mm	0,50	1.500,00	
MA001	1,000	ud	Material auxiliar	183,81	183,81	
PCERT01	10,000	ud	Prueba y certificación	31,39	313,90	
			TOTAL PARTIDA.....			8.774,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

AUS069		ud	Enganche y acometida de suministro eléctrico			
			Enganche y acometida de suministro eléctrico.			
MO003	20,000	h	Oficial 1ª electricista	22,64	452,80	
MO102	20,000	h	Ayudante electricista	21,68	433,60	
BJ01	1,000	ud	Cable eléctrico de baja tensión para exteriores y humedad	96,15	96,15	
PVCREF	1,000	ud	Tubos de PVC reforzados y arquetas de protección	52,68	52,68	
CAJELEC	1,000	ud	Cajas conexión estancas y protecciones eléctricas	38,84	38,84	
PEQMA	1,000	ud	Pequeño material	13,84	13,84	
			TOTAL PARTIDA.....			1.087,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

APÉNDICE Nº 5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P-002		m	Perforación para péndulo de 300 mm de diámetro			
			Perforación para péndulo de 300 mm de diámetro, incluyendo tubo de PVC 250 mm/PN10 e inyectado el espacio taladro-tubo			
OGR04	6,000	h	Oficial 1ª	22,64	135,84	
OGR08	6,000	H	Peón ordinario	21,46	128,76	
MQ.012	9,000	h	Equipo perf.rotopercusión 12" 1/4	54,03	486,27	
AUS023	1,070	m	Tubería PVC de 250 mm/PN10, incluso piezas especiales y	22,37	23,94	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	23,90	7,17	
			Suma la partida			781,98
			Costes indirectos		6,00%	46,92
			TOTAL PARTIDA			828,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

P-003		ud	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación			
			Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm			
OGR04	6,000	h	Oficial 1ª	22,64	135,84	
OGR08	12,000	H	Peón ordinario	21,46	257,52	
MQ.013	8,000	h	Camión con caja fija 16 Tm y con grúa auxiliar	65,89	527,12	
AUS009	1,000	ud	Implantación y retirada de maquinaria de perforación	6.470,00	6.470,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	6.470,00	1.941,00	
			Suma la partida			9.331,48
			Costes indirectos		6,00%	559,89
			TOTAL PARTIDA			9.891,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

P-004		ud	Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro			
			Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección			
OGR04	4,000	h	Oficial 1ª	22,64	90,56	
OGR08	4,000	H	Peón ordinario	21,46	85,84	
			Suma la partida			176,40
			Costes indirectos		6,00%	10,58
			TOTAL PARTIDA			186,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

P-005		m	Perforación a rotación desde galería d <=100 mm			
			Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.			
OGR04	1,550	h	Oficial 1ª	22,64	35,09	
OGR08	1,550	H	Peón ordinario	21,46	33,26	
MQ.012	0,200	h	Equipo perf.rotopercusión 12" 1/4	54,03	10,81	
AUS216	1,000	ud	Parte proporcinal de acometida de luz y agua	16,96	16,96	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	17,00	5,10	
			Suma la partida			101,22
			Costes indirectos		6,00%	6,07
			TOTAL PARTIDA			107,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

P-011		ud	Garita caseta meteorológica			
			Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.			
AUS104	1,000	ud	Garita caseta meteorológica	500,00	500,00	
A0180000	0,100	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	2,26	
A0137000	0,400	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	8,67	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	510,90	153,27	
			Suma la partida			664,20
			Costes indirectos		6,00%	39,85
			TOTAL PARTIDA			704,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

P-011B		ud	Piezómetro abierto (D=75mm)			
			Tubería piezométrica de tramo ranurado con luz de 0,75 mm y de tramo ciego para una profundidad de 10 metros. Las uniones de los tramos serán roscadas sin alteración de los diámetros exteriores ni interiores. Incluye relleno del espacio anular entre la tubería piezométrica y las paredes del sondeo con gravilla silícea Ø 3-5 mm H en el tramo ranurado y con bentonita en pellets en el tramo ciego.Incluye pp de arqueta y tapa de protección.Sellado del pozo con una capa de bentonita y el resto mortero-cemento. No incluye perforación previa			
A0180000	0,800	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	18,11	
OGR04	0,950	h	Oficial 1ª	22,64	21,51	
OGR08	0,950	H	Peón ordinario	21,46	20,39	
A0137000	0,800	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	17,34	
MAT_TB	1,000	m	Tubería piezométrica D=75mm (6atm)	25,00	25,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	35,50	10,65	
			Suma la partida			113,00
			Costes indirectos		6,00%	6,78
			TOTAL PARTIDA			119,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

P-012		ud	Escala limnimetrica de 1 m			
			Escala limnimetrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio con numeración troquelada. Incluye pp de jornada de trabajos en altura y verticales para instalación.			
A0180000	0,300	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	6,79	
A0137000	0,300	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	6,50	
A0231000	0,100	d	Escalador especialista	181,12	18,11	
MQ.011	0,200	d	Grua con cesta	940,00	188,00	
AUS101	1,000	ud	Escala limnimetrica de 1 m	252,00	252,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	283,40	85,02	
			Suma la partida			556,42
			Costes indirectos		6,00%	33,39
			TOTAL PARTIDA			589,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

P-014		ud	Piezómetro de c.v. para control de subpresiones			
			Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.			
A0180000	4,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	90,56	
A0137000	4,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	86,72	
AUS011	1,000	ud	Piezómetro de c.v. para control de subpresiones	480,00	480,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	657,30	197,19	
			Suma la partida			854,47
			Costes indirectos		6,00%	51,27
			TOTAL PARTIDA			905,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P-016		ud	Sonda piezométrica de 50m			
			Sonda piezométrica para lectura del nivel de agua, compuesta por sonda sumergible conectada a cable graduado de 50m y tambor enrollable con alarma acústica e indicador luminoso que avisa cuando la sonda entra en contacto con agua.			
AUS025	1,000	ud	Sonda piezométrica 50m	1.250,00	1.250,00	
			Suma la partida			1.250,00
			Costes indirectos	6,00%		75,00
			TOTAL PARTIDA			1.325,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS

P-017		ud	Aforador triangular Thomson completo			
			Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.			
A0180000	32,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	724,48	
A0137000	32,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	693,76	
AUS105	1,000	ud	Aforador triangular Thomson completo	980,00	980,00	
P01HM010	3,500	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	67,17	235,10	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	2.398,20	719,46	
			Suma la partida			3.352,80
			Costes indirectos	6,00%		201,17
			TOTAL PARTIDA			3.553,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

P-018		ud	Chapa aforador triangular Thomson			
			Sustitución de chapa existente en aforador Thomson, mediante chapa en acero inoxidable de 3mm de espesor, totalmente enbebida en la obra civil del canal receptor garantizando su estanqueidad, incluso instalación de escala gráfica giratoria y su calibración con respecto a la chapa, totalmente instalado.			
A0180000	1,500	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	33,96	
A0137000	1,500	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	32,52	
AUS018	1,000	ud	Aforador triangular Thomson	566,00	566,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	632,50	189,75	
			Suma la partida			822,23
			Costes indirectos	6,00%		49,33
			TOTAL PARTIDA			871,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

P-021		ud	Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento			
			Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 14mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.			
A0180000	3,500	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	79,24	
A0137000	3,500	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	75,88	
AUS200	15,000	m	Tubería transparente de poliuretano de 14mm de diámetro	3,50	52,50	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	207,60	62,28	
			Suma la partida			269,90
			Costes indirectos	6,00%		16,19
			TOTAL PARTIDA			286,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

P-022		ud	Radar medidor de nivel			
			Radar medidor de nivel para instalación en desagüe de medio fondo para obtención de cálculo de caudal			
A0180000	16,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	362,24	
A0137000	16,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	346,88	
AUS106	1,000	ud	Radar	3.000,00	3.000,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	3.709,10	1.112,73	
			Suma la partida			4.821,85
			Costes indirectos	6,00%		289,31
			TOTAL PARTIDA			5.111,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CIENTO ONCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

P-023		ud	Medidor de juntas tridimensional XYZ			
			Medidor de juntas tridimensional XYZ de lectura manual, instalado.			
A0180000	1,800	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	40,75	
A0137000	1,800	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	39,02	
AUS001	1,000	ud	Medidor de juntas tridimensional XYZ	264,00	264,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	343,80	103,14	
			Suma la partida			446,91
			Costes indirectos	6,00%		26,81
			TOTAL PARTIDA			473,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

P-026		ud	Plancheta XY para lectura visual de péndulo			
			Plancheta XY para lectura visual de péndulo, incluyendo soporte e instalada.			
A0180000	3,600	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	81,50	
A0137000	3,600	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	78,05	
AUS003	1,000	ud	Plancheta XY para lectura visual de péndulo	845,00	845,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	1.004,60	301,38	
			Suma la partida			1.305,93
			Costes indirectos	6,00%		78,36
			TOTAL PARTIDA			1.384,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

P-027		ud	Péndulo invertido instalado			
			Péndulo invertido instalado en taladro previamente ejecutado y en pozo de juntas			
A0180000	35,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	792,40	
A0137000	35,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	758,80	
AUS006	1,000	ud	Péndulo invertido	4.750,00	4.750,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	6.301,20	1.890,36	
			Suma la partida			8.191,56
			Costes indirectos	6,00%		491,49
			TOTAL PARTIDA			8.683,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P-032		ud	Pilar de observación topográfica para geodesia			
			Pilar de observación topográfica para geodesia			
A0180000	2,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	45,28	
A0137000	2,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	43,36	
AUS014	1,000	ud	Pilar de observación topográfica para geodesia	1.680,00	1.680,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	1.768,60	530,58	
			Suma la partida			2.299,22
			Costes indirectos		6,00%	137,95
			TOTAL PARTIDA			2.437,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

P-033		ud	Señal cónica para geodesia			
			Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación			
A0180000	1,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	22,64	
A0137000	1,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	21,68	
A0231000	0,200	d	Escalador especialista	181,12	36,22	
A0232000	0,100	d	Jefe de equipo de escalada	197,04	19,70	
AUS015	1,000	ud	Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación	245,00	245,00	
			Suma la partida			345,24
			Costes indirectos		6,00%	20,71
			TOTAL PARTIDA			365,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P-034B		m2	Desbroce mecánico del terreno			
			Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.			
M07CB020	0,002	h	Camión basculante 4x4 14 t	35,45	0,07	
M05PC020	0,002	h	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	44,16	0,09	
O01OA060	0,080	h	Peón especializado	21,63	1,73	
M10AD010	0,030	h	Desbrozadora 2 tiempos	3,86	0,12	
			Suma la partida			2,01
			Costes indirectos		6,00%	0,12
			TOTAL PARTIDA			2,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

P-035		ud	Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa			
			Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa, con caja protectora			
A0180000	2,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	45,28	
A0137000	2,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	43,36	
AUS016	1,000	ud	Clavo nivelación	150,00	150,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	238,60	71,58	
			Suma la partida			310,22
			Costes indirectos		6,00%	18,61
			TOTAL PARTIDA			328,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

P-036		ud	Clavo nivelación instalado en terreno natural			
			Clavo nivelación instalado en terreno natural, con caja protectora			
A0180000	3,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	67,92	
A0137000	3,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	65,04	
AUS016	1,000	ud	Clavo nivelación	150,00	150,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	283,00	84,90	
			Suma la partida			367,86
			Costes indirectos		6,00%	22,07
			TOTAL PARTIDA			389,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

P-036B		ud	Unidad de lectura automática para 10 sensores			
			Unidad de lectura automática para 10 sensores, ampliable de 10 en 10 hasta 63, con capacidad de almacenamiento y salida de datos directa en RS-232 y RS-485			
A0180000	5,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	113,20	
A0137000	5,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	108,40	
MTN2	1,000	ud	Unidad de lectura para 10 sensores	2.570,00	2.570,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	221,60	66,48	
			Suma la partida			2.858,08
			Costes indirectos		6,00%	171,48
			TOTAL PARTIDA			3.029,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

P-036C		ud	Sensor para lectura de caudal			
			Sensor para lectura de caudal			
A0180000	5,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	113,20	
A0137000	5,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	108,40	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	221,60	66,48	
P036CSENS	1,000	ud	Sensor para lectura de caudal	700,00	700,00	
			Suma la partida			988,08
			Costes indirectos		6,00%	59,28
			TOTAL PARTIDA			1.047,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

P-037		ud	Extensómetro de 2 varillas lectura manual s/perforación			
			Extensómetro de varillas de lectura manual, con 2 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 10 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.			
A0180000	16,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	362,24	
A0137000	16,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	346,88	
AUS085	1,000	ud	Extensómetro de varillas de lectura manual, con 2 varillas	1.050,00	1.050,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	1.759,10	527,73	
			Suma la partida			2.286,85
			Costes indirectos		6,00%	137,21
			TOTAL PARTIDA			2.424,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P-038		ud	Extensómetro de 3 varillas lectura manual s/perforación			
			Extensómetro de varillas de lectura manual, con 3 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 15 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.			
A0180000	6,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	135,84	
A0137000	6,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	130,08	
AUS086	1,000	ud	Extensómetro de varillas de lectura manual, con 3 varillas	1.490,00	1.490,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	1.755,90	526,77	
			Suma la partida			2.282,69
			Costes indirectos		6,00%	136,96
			TOTAL PARTIDA			2.419,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P-039		ud	Cinta de convergencias de 30m			
			Cinta de convergencias compuesta por extensómetro de cinta métrica de 30m de acero inoxidable con agujeros equidistantes incorporados en un cuerpo robusto con reloj digital. Disponible con gancho 3/8 y terminales roscados.			
A0180000	1,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	22,64	
A0137000	1,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	21,68	
AUS030	1,000	ud	Cinta de convergencias 30m	3.900,00	3.900,00	
			Suma la partida			3.944,32
			Costes indirectos		6,00%	236,66
			TOTAL PARTIDA			4.180,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CIENTO OCHENTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

P-039B		ud	Módem óptico, para conversión señal fibra óptica			
			Moden óptico para conversión de señal de fibra óptica a RS-232 y RS-485			
A0180000	3,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	67,92	
A0137000	2,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	43,36	
MTN6	1,000	ud	Módem óptico	200,00	200,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	111,30	33,39	
			Suma la partida			344,67
			Costes indirectos		6,00%	20,68
			TOTAL PARTIDA			365,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

P-040		ud	Acondicionamiento del cabezal extensómetro de varillas			
			Acondicionamiento del cabezal de extensómetro de varillas de lectura manual.			
A0180000	2,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	45,28	
A0137000	2,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	43,36	
AUS087	1,000	ud	Cabeza extensómetro de varillas de lectura manual	490,00	490,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	578,60	173,58	
			Suma la partida			752,22
			Costes indirectos		6,00%	45,13
			TOTAL PARTIDA			797,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P-040B		ud	Manguera óptica, con dos pares de fibra			
			Ml de manguera óptica, con dos pares de fibra, incluye instalación planeada de 4 ULMs y final de lína en oficina de presa.			
A0180000	0,110	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	2,49	
A0137000	0,110	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	2,38	
MTN7	1,000	m	Manguera óptica con dos pares de fibra	3,70	3,70	
			Suma la partida			8,57
			Costes indirectos		6,00%	0,51
			TOTAL PARTIDA			9,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

P-041B		ud	Estación central de control			
			Estación central de control formada por adaptador de señal de comunicaciones y PC con procesador Intel i5 o similar, 8Gb de memoria RAM, 1 TB de disco duro, monitor TFT de 17 pulgadas, grabadora de dvd, teclado, SAI, modem, tarjeta de red; incluido sistema operativo Windows 10			
A0180000	2,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	45,28	
MTN8	1,000	ud	Estación central de control	1.650,00	1.650,00	
			Suma la partida			1.695,28
			Costes indirectos		6,00%	101,72
			TOTAL PARTIDA			1.797,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS

P-042		ud	Comparador de lectura de extensómetros de varillas			
			Comparador de lectura de extensómetros de varillas			
0000254	1,000	ud	Comparador de lectura de extensómetros de varillas	3.000,00	3.000,00	
			Suma la partida			3.000,00
			Costes indirectos		6,00%	180,00
			TOTAL PARTIDA			3.180,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO OCHENTA EUROS

P-045		ud	Base profunda de referencia de nivelación (50 metros)			
			Base profunda de referencia de nivelación, sin incluir perforación.			
AUS115	50,000	m	Varilla de acero de 25mm de diametro para referencia topográfica	9,57	478,50	
AUS114	1,000	ud	Arqueta reforzada de protección exterior	121,43	121,43	
AUS113	1,000	ud	Cabeza de referencia topográfica de acero inoxidable	14,88	14,88	
A0180000	6,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	135,84	
A0137000	6,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	130,08	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	880,70	264,21	
			Suma la partida			1.144,94
			Costes indirectos		6,00%	68,70
			TOTAL PARTIDA			1.213,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P-045B		m	Inspección con cámara de video			
			Ml de grabación de taladro con cámara acuática con profundidad sobreimpresionada en pantalla y precisión de hasta 0,01m, incluida la pp de análisis de la grabación e inclusión en informe final de obra por parte del técnico correspondiente.			
A0180000	0,110	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	2,49	
A0137000	0,110	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	2,38	
MAT_22	1,000	h	Cámara acuática	6,70	6,70	
			Suma la partida			11,57
			Costes indirectos		6,00%	0,69
			TOTAL PARTIDA			12,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

P-047		ud	Inclinómetro digital y unidad de lectura.			
			Suministro e instalación de sistema inclinométrico digital, incluyendo la sonda biaxial MEMS, el cable de operación de 50 m montado en un carrete, lectora robusta Archimede, y lanzadera de emsamblaje.			
A0180000	1,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	22,64	
A0137000	1,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	21,68	
AUS046	1,000	ud	Sonda inclinométrica digital MEMS de acero inoxidable AISI 316 e	3.650,00	3.650,00	
AUS047	50,000	m	Cable de accionamiento montado en el carrete	41,25	2.062,50	
AUS048	1,000	ud	Datalogger Archimede equipado con pantalla de luz solar confiabl	2.825,00	2.825,00	
AUS049	1,000	ud	Polea de ensamblaje equipada con un cable y un número de adaptad	285,05	285,05	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	8.866,90	2.660,07	
			Suma la partida			11.526,94
			Costes indirectos		6,00%	691,62
			TOTAL PARTIDA			12.218,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

P-047-1		ud	Inclinómetro digital			
			Sistema completo inclinómetro digital, incluyendo sonda, cable y equipo medidor y registrador de datos. Incluye comprobación del sistema y toma de primera lectura			
AUS046	1,000	ud	Sonda inclinométrica digital MEMS de acero inoxidable AISI 316 e	3.650,00	3.650,00	
AUS047	50,000	m	Cable de accionamiento montado en el carrete	41,25	2.062,50	
AUS048	1,000	ud	Datalogger Archimede equipado con pantalla de luz solar confiabl	2.825,00	2.825,00	
AUS049	1,000	ud	Polea de ensamblaje equipada con un cable y un número de	285,05	285,05	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	8.822,60	2.646,78	
A0180000	16,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	362,24	
A0137000	16,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	346,88	
			Suma la partida			12.178,45
			Costes indirectos		6,00%	730,71
			TOTAL PARTIDA			12.909,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL NOVECIENTOS NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

P-047-2		ud	Acondicionamiento de las arquetas de protección			
			Acondicionamiento de las arquetas de protección de las cabezas de los tubos			
A0180000	16,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	362,24	
A0137000	16,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	346,88	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	709,10	212,73	
			Suma la partida			921,85
			Costes indirectos		6,00%	55,31
			TOTAL PARTIDA			977,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

P-048		ud	Adecuación células neumáticas presión total			
			Adecuación del sistema de medición de las células neumáticas de presión, incluyendo adecuación de panel y tubos de entrada y salida			
A0180000	48,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	1.086,72	
A0137000	48,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	1.040,64	
AUS073	1,000	ud	Pequeño material de conducción	79,58	79,58	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	2.206,90	662,07	
			Suma la partida			2.869,01
			Costes indirectos		6,00%	172,14
			TOTAL PARTIDA			3.041,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

P-049		ud	Revisión y reparación sensor neumático			
			Revisión y reparación de sensor neumático, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 3mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.			
A0180000	24,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	543,36	
A0137000	24,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	520,32	
AUS201	4,000	m	Tubería transparente de poliuretano de 3mm de diámetro	1,80	7,20	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	1.070,90	321,27	
			Suma la partida			1.392,15
			Costes indirectos		6,00%	83,53
			TOTAL PARTIDA			1.475,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

P-050		ud	Revisión y calibración unidad lectura sensor neumático			
			Revisión y calibración en laboratorio de unidad de lectura para sensores neumáticos.			
A0180000	16,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	362,24	
A0137000	16,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	346,88	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	709,10	212,73	
			Suma la partida			921,85
			Costes indirectos		6,00%	55,31
			TOTAL PARTIDA			977,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

P-051		ud	Centro de control sísmico			
			Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.			
A0180000	8,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	181,12	
A0137000	8,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	173,44	
AUS050	1,000	ud	Estación de trabajo de control sísmico	1.500,00	1.500,00	
AUS051	1,000	ud	Servidor PTP/NTP con sincronización GPS.	2.642,86	2.642,86	
AUS052	1,000	ud	Software de análisis y configuración	1.714,29	1.714,29	
AUS053	1,000	ud	Telemetría	1.121,43	1.121,43	
AUS054	1,000	ud	Electrónica de red	500,00	500,00	
AUS055	1,000	ud	Armario de electrónica	357,14	357,14	
AUS056	1,000	ud	Sistema de alimentación de reserva	1.142,86	1.142,86	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	9.333,10	2.799,93	
			Suma la partida			12.133,07
			Costes indirectos		6,00%	727,98
			TOTAL PARTIDA			12.861,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P-052		ud	Acelerógrafo en campo libre			
			Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.			
A0180000	12,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	271,68	
A0137000	12,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	260,16	
AUS053	1,000	ud	Telemetría	1.121,43	1.121,43	
AUS057	1,000	ud	Sistema de fijación y protección	328,57	328,57	
AUS058	1,000	ud	Armario de intemperie	1.785,71	1.785,71	
AUS059	1,000	ud	Torreta de comunicaciones	392,86	392,86	
AUS060	1,000	ud	Sistema de alimentación solar	1.892,86	1.892,86	
AUS061	1,000	ud	Acelerógrafo	4.575,00	4.575,00	
AUS062	1,000	ud	Sistema GPS instalado en acelerógrafo	590,00	590,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	11.218,30	3.365,49	
			Suma la partida			14.583,76
			Costes indirectos		6,00%	875,03
			TOTAL PARTIDA			15.458,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

P-053		ud	Acelerógrafo en coronación			
			Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.			
A0180000	4,500	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	101,88	
A0137000	4,500	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	97,56	
AUS057	1,000	ud	Sistema de fijación y protección	328,57	328,57	
AUS058	1,000	ud	Armario de intemperie	1.785,71	1.785,71	
AUS061	1,000	ud	Acelerógrafo	4.575,00	4.575,00	
AUS054	1,000	ud	Electrónica de red	500,00	500,00	
AUS056	1,000	ud	Sistema de alimentación de reserva	1.142,86	1.142,86	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	8.531,60	2.559,48	
			Suma la partida			11.091,06
			Costes indirectos		6,00%	665,46
			TOTAL PARTIDA			11.756,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

P-054		ud	Acelerógrafo en cimentación			
			Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.			
A0180000	4,500	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	101,88	
A0137000	4,500	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	97,56	
AUS057	1,000	ud	Sistema de fijación y protección	328,57	328,57	
AUS061	1,000	ud	Acelerógrafo	4.575,00	4.575,00	
AUS054	1,000	ud	Electrónica de red	500,00	500,00	
AUS056	1,000	ud	Sistema de alimentación de reserva	1.142,86	1.142,86	
AUS067	1,000	ud	Armario de electrónica	357,14	357,14	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	7.103,00	2.130,90	
			Suma la partida			9.233,91
			Costes indirectos		6,00%	554,03
			TOTAL PARTIDA			9.787,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

P-055		ud	Red de comunicaciones y alimentación intra-presa			
			Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.			
A0180000	4,500	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	101,88	
A0137000	4,500	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	97,56	
AUS068	1,000	ud	Tendido de fibra óptica: cimentación, coronación, centro de cont	8.774,16	8.774,16	
AUS069	1,000	ud	Enganche y acometida de suministro eléctrico	1.087,91	1.087,91	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	10.061,50	3.018,45	
			Suma la partida			13.079,96
			Costes indirectos		6,00%	784,80
			TOTAL PARTIDA			13.864,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

P-056		ud	Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante			
			Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.			
A0180000	2,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	45,28	
A0137000	2,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	43,36	
AUS076	1,000	ud	Armario de centralización 10 sensores cuerda vibrante	350,00	350,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	438,60	131,58	
			Suma la partida			570,22
			Costes indirectos		6,00%	34,21
			TOTAL PARTIDA			604,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

P-057		ud	Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante			
			Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.			
A0180000	3,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	67,92	
A0137000	3,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	65,04	
AUS077	1,000	ud	Armario de centralización 15 sensores cuerda vibrante	533,33	533,33	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	666,30	199,89	
			Suma la partida			866,18
			Costes indirectos		6,00%	51,97
			TOTAL PARTIDA			918,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

P-058		ud	Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante			
			Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.			
A0180000	4,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	90,56	
A0137000	4,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	86,72	
AUS078	1,000	ud	Armario de centralización 20 sensores cuerda vibrante	743,35	743,35	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	920,60	276,18	
			Suma la partida			1.196,81
			Costes indirectos		6,00%	71,81
			TOTAL PARTIDA			1.268,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P-059		ud	Armario centralización exterior 20 sensores de cuerda vibrante			
			Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.			
A0180000	5,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	113,20	
A0137000	5,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	108,40	
AUS079	1,000	ud	Armario centralización exterior 20 sensores cuerda vibrante	1.090,00	1.090,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	1.311,60	393,48	
			Suma la partida			1.705,08
			Costes indirectos		6,00%	102,30
			TOTAL PARTIDA			1.807,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

P-062		ud	Tejadillo para protección de goteo			
			Tejadillo para protección de goteo de agua en péndulo instalado			
A0180000	1,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	22,64	
A0137000	1,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	21,68	
AUS008	1,000	m	Tejadillo para protección de goteo de agua en péndulo instalado	480,00	480,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	524,30	157,29	
			Suma la partida			681,61
			Costes indirectos		6,00%	40,90
			TOTAL PARTIDA			722,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

P-063		ud	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante			
			Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante			
A0180000	1,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	22,64	
AUS013	1,000	ud	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante	2.125,00	2.125,00	
			Suma la partida			2.147,64
			Costes indirectos		6,00%	128,86
			TOTAL PARTIDA			2.276,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

P-064		m	Bandeja de protección PVC para tendido de cables por galerías			
			Bandeja de protección PVC para tendido de cables por las galerías, incluyendo piezas de anclaje			
A0180000	0,250	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	5,66	
A0137000	0,250	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	5,42	
AUS019	1,050	m	Bandeja protección PVC para tendido de cables por las galerías	11,85	12,44	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	23,50	7,05	
			Suma la partida			30,57
			Costes indirectos		6,00%	1,83
			TOTAL PARTIDA			32,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

P-065		m	Manguera con cable eléctrico de 1 par de 2x1 mm²,			
			Manguera con cable eléctrico de 1 par trenzados de 2x1 mm², apantallado para piezómetros de c.v., instalado			
A0180000	0,100	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	2,26	
A0137000	0,100	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	2,17	
AUS020	1,050	m	Manguera con cable eléctrico de 2x1 mm²,	3,95	4,15	
			Suma la partida			8,58
			Costes indirectos		6,00%	0,51
			TOTAL PARTIDA			9,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

P-066		m	Manguera con cable eléctrico de 7 pares de 2x0,5 mm²			
			Manguera con cable eléctrico de 7 pares trenzados de 2x0,5 mm², instalado.			
A0180000	0,100	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	2,26	
A0137000	0,100	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	2,17	
AUS021	1,050	m	Manguera con cable eléctrico de 7 pares trenzados de 2x0,5 mm²	15,50	16,28	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	20,70	6,21	
			Suma la partida			26,92
			Costes indirectos		6,00%	1,62
			TOTAL PARTIDA			28,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

P-068		m	Manguera con cable eléctrico 15 pares de 2x1 mm² instalado			
			Manguera con cable eléctrico de 15 pares trenzados de 2x1 mm², instalado.			
A0180000	0,100	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	2,26	
A0137000	0,100	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	2,17	
AUS022	1,050	m	Manguera con cable eléctrico de 15 pares trenzados de 2x1 mm²	21,50	22,58	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	27,00	8,10	
			Suma la partida			35,11
			Costes indirectos		6,00%	2,11
			TOTAL PARTIDA			37,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

P-069		ud	Actualización de la base de datos de auscultación			
			Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.			
A0301000	4,000	d	Ingeniero consultor de auscultación	271,60	1.086,40	
AUS213	1,000	ud	Base de datos de auscultación actualizada en soporte digital	65,00	65,00	
			Suma la partida			1.151,40
			Costes indirectos		6,00%	69,08
			TOTAL PARTIDA			1.220,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS VEINTE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

P-072		m	Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada			
			Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.			
A0180000	0,050	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	1,13	
A0137000	0,050	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	1,08	
AUS075	1,000	ud	Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada	10,54	10,54	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	12,80	3,84	
			Suma la partida			16,59
			Costes indirectos		6,00%	1,00
			TOTAL PARTIDA			17,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

P-073		ud	Revisión armario centralización hasta 15 sensores CV			
			Revisión de armario de centralización de hasta 15 sensores de cuerda vibrante, reconexionado del cableado de los sensores a las bornas de lectura incluso renovación de las bornas que se encuentren deterioradas.			
A0180000	3,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	67,92	
A0137000	3,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	65,04	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	133,00	39,90	
			Suma la partida			172,86
			Costes indirectos		6,00%	10,37
			TOTAL PARTIDA			183,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P-075		ud	Deformetro digital			
			Deformetro digital para medicion de ternas de base			
AUS111	1,000	ud	Deformetro digital	2.500,00	2.500,00	
A0180000	0,100	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	2,26	
			Suma la partida			2.502,26
			Costes indirectos		6,00%	150,14
			TOTAL PARTIDA			2.652,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

P-076		d	Jornada de replanteo			
			Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)			
A0301000	2,000	d	Ingeniero consultor de auscultación	271,60	543,20	
			Suma la partida			543,20
			Costes indirectos		6,00%	32,59
			TOTAL PARTIDA			575,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

P-077		d	Jornada de puesta en marcha			
			Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).			
A0301000	2,000	d	Ingeniero consultor de auscultación	271,60	543,20	
			Suma la partida			543,20
			Costes indirectos		6,00%	32,59
			TOTAL PARTIDA			575,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

P-078		ud	Cambio de aceite en péndulos (200 litros)			
			Cambio de aceite en péndulos (200 litros)			
A0137000	3,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	65,04	
AUS206	200,000	l	Aceite para péndulos	4,50	900,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	965,00	289,50	
			Suma la partida			1.254,54
			Costes indirectos		6,00%	75,27
			TOTAL PARTIDA			1.329,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

P-079		m	Perforación con recuperación de testigo			
			Perforación con recuperación de testigo			
OGR04	0,100	h	Oficial 1ª	22,64	2,26	
OGR08	0,100	H	Peón ordinario	21,46	2,15	
MQ.012	9,000	h	Equipo perf.rotopercusión 12" 1/4	54,03	486,27	
AUS023	1,070	m	Tubería PVC de 250 mm/PN10, incluso piezas especiales y	22,37	23,94	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	23,90	7,17	
			Suma la partida			521,79
			Costes indirectos		6,00%	31,31
			TOTAL PARTIDA			553,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

P-080		m	Manguera con cable eléctrico de 4x0,5 mm2			
			Manguera con cable eléctrido de 4x0,5 mm2, totalmente instalada			
A0180000	0,050	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	1,13	
A0137000	0,050	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	1,08	
AUS020M	1,050	m	Manguera con cable eléctrico de 4x0,5 mm2	1,75	1,84	
			Suma la partida			4,05
			Costes indirectos		6,00%	0,24
			TOTAL PARTIDA			4,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

P-081		ud	Armario de centralización para 2 sensores de cuerda vibrante			
			Armario de centralización para 2 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.			
A0180000	1,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	22,64	
A0137000	1,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	21,68	
AUS076110	1,000	ud	Armario de centralización 2 sensores cuerda vibrante	75,00	75,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	119,30	35,79	
			Suma la partida			155,11
			Costes indirectos		6,00%	9,31
			TOTAL PARTIDA			164,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

P-082		ud	Armario de centralización para 4 sensores de cuerda vibrante			
			Armario de centralización para 4 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.			
A0180000	1,500	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	33,96	
A0137000	1,500	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	32,52	
AUS07615	1,000	ud	Armario de centralización 4 sensores cuerda vibrante	150,00	150,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	216,50	64,95	
			Suma la partida			281,43
			Costes indirectos		6,00%	16,89
			TOTAL PARTIDA			298,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

P-083		ud	Medidor de juntas externo tridimensional XYZ			
			Medidor de control tridimensional, formado por dos piezas, instaladas cada una de ellas a cada una de la junta a controlar, totalmente instalados. Consistentes en una barra cuadrada quebrada, de acero inoxidable AISI 304, de forma que presentan placas circulares de acero inoxidable formando un triedro (XYZ) sobre las cuales palpa un comparador de medida.			
A0180000	2,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	45,28	
A0137000	2,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	43,36	
MJT01	1,000	ud	Medidor de juntas externo tridimensional XYZ	1.000,00	1.000,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	88,60	26,58	
			Suma la partida			1.115,22
			Costes indirectos		6,00%	66,91
			TOTAL PARTIDA			1.182,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P-084		ud	Armario de centralización para 10 sensores de temperatura			
			Armario de centralización para 10 sensores de temperatura, totalmente instalado, conexionado y probado.			
A0180000	2,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	45,28	
A0137000	2,000	h	Ayudante instalador de auscultación	21,68	43,36	
AUS076M	1,000	ud	Armario de centralización 10 sensores temperatura	425,00	425,00	
A%AUX	30,000	%	Medios auxiliares	513,60	154,08	
			Suma la partida			667,72
			Costes indirectos		6,00%	40,06
			TOTAL PARTIDA			707,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

P-085		ud	Equipo portátil de lectura de sensor de temperatura			
			Equipo portátil de lectura de sensor de temperatura			
A0180000	1,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	22,64	
AUS013M	1,000	ud	Equipo portátil de lectura de sensor de temperatura	3.125,00	3.125,00	
			Suma la partida			3.147,64
			Costes indirectos		6,00%	188,86
			TOTAL PARTIDA			3.336,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

P-086		ud	Unidad de lectura de sensor neumático			
			Ud. Unidad de lectura de sensor neumático			
06.4.1	1,000	ud	Unidad de lectura de sensor neumático	1.000,00	1.000,00	
			Suma la partida			1.000,00
			Costes indirectos		6,00%	60,00
			TOTAL PARTIDA			1.060,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA EUROS

P-088		ud	Equipo portátil de lectura de extensómetro de hormigón			
			Equipo portátil de lectura de extensómetro de hormigón			
A0180000	1,000	h	Oficial 1ª instalador de auscultación	22,64	22,64	
AUS013M1	1,000	ud	Equipo portátil de lectura de extensómetro de hormigón	3.000,00	3.000,00	
			Suma la partida			3.022,64
			Costes indirectos		6,00%	181,36
			TOTAL PARTIDA			3.204,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS CUATRO EUROS

P0052		ud	Automatización de cuadro de medida de auscultación			
			Automatización de cuadro de medida de auscultación			
A0301000	3,000	d	Ingeniero consultor de auscultación	271,60	814,80	
			Suma la partida			814,80
			Costes indirectos		6,00%	48,89
			TOTAL PARTIDA			863,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PCERT01		ud	Prueba y certificación			
A0170000	0,500	h	Técnico especialista en instrumentación	32,78	16,39	
ACER01	1,000	ud	Material para prueba y certificación	15,00	15,00	
			Suma la partida			31,39
			Costes indirectos		6,00%	1,88
			TOTAL PARTIDA			33,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

ANEJO 04. GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 JUSTIFICACIÓN DE ALCANCE 1

3 MARCO NORMATIVO 2

4 IDENTIFICACION E INVENTARIO DE RESIDUOS SEGÚN LA ORDEN MAM/34/2002 2

5 CARACTERISTICAS DE LA OBRA 3

6 ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN 3

7 MEDIDAS PARA LAPREVENCION Y MINIMIZACION DE LOS RESIDUOS 4

7.1 MEIDAS PARA MEJORAR LA GESTION DE RESIDUOS 5

7.2 MEDIDAS PARA LA SEPARACION DE LOS RESIDUOS 6

7.3 REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN 7

8 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACION CON LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA 8

8.1 DEFINICIÓN 8

8.2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN 8

9 PRESUPUESTO DE COSTE PREVISTO DE LA GESTION DE RESIDUOS 9

APÉNDICE Nº 1. PLANOS 10

APÉNDICE Nº 2. PRESUPUESTO 12

MEDICIONES 14

PRESUPUESTOS PARCIALES 18

1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

En este Estudio se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2 JUSTIFICACIÓN DE ALCANCE

El Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, establece el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Esta legislación manifiesta las nuevas tendencias en la gestión de residuos con mayor respeto al medio ambiente y optimización de recursos y materiales.

El actual marco normativo obliga al productor de residuos de la obra a gestionar sus propios residuos, ya sea compatibilizándolos con la actividad de la propia empresa, o bien contratando los servicios de empresas gestoras. Con el Real Decreto se plantea modificar la filosofía de gestión que se había estado aplicando hasta ese momento, exigiendo una apuesta clara por la prevención en su generación de residuos y por el fomento de la reutilización y reciclado, a través de las infraestructuras necesarias para su valorización, junto con el desarrollo y potenciación del mercado de los subproductos obtenidos.

Según el artículo 2 del Real Decreto 105/2008 se define obra de construcción o demolición la actividad consistente en:

“La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil”.

El referido artículo 4.1.a) determina, como obligación del productor de residuos de construcción y demolición, además de los exigidos por la legislación sobre residuos, incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición que contendrá, como mínimo:

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 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.
2) Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
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, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
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. 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.
6) 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.
7) 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.

Con este estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se da cumplimiento a lo establecido en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008 y a la demás normativa vigente, teniendo el alcance y los contenidos siguientes:

a) Documentación de referencia y metodología seguida.
b) Identificación y estimación de los Residuos de Construcción y Demolición.
c) Medidas para la prevención y minimización de los residuos.
d) Medidas para la separación de residuos en obra.
e) Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos.

f) Pliego de Prescripciones Técnicas.

g) Presupuesto del coste previsto de la gestión de residuos.

h) Planos de las instalaciones previstas.

3 MARCO NORMATIVO

- Marco legal europeo
  - Directiva 2008/98/CE, del Parlamento y Consejo Europeo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
  - Directiva 2004/12/CE, del Parlamento y Consejo Europeo, de 11 de febrero de 2004.
  - Decisión 2002/33/CE, del Consejo Europeo, de 19 de diciembre del 2002, por la se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la directiva 1999/31/CE.
  - Decisión 2000/532/CE, de la Comisión Europea, de 3 de mayo del 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CE del Consejo Europeo relativa a los residuos y a la 94/904/CE del Consejo Europeo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CE del Consejo Europeo relativa a los residuos peligrosos.
  - Directiva 1999/31/CE, del Consejo Europeo, de 26 de abril del 1999, relativa al vertido de residuos.
  - Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
  - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
  - Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
  - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
  - Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes de medio ambiente.
  - Plan Nacional Integral de Residuos de España (PNIR).
  - Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
  - Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
  - Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
  - Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
  - Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron.
- Marco legal autonómico
  - Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
  - ORDEN de 12 de julio de 2002, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
  - Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
  - Decreto 218/1999, de 26 de octubre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos de Andalucía.
  - Decreto 131/2021, de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Andalucía. Hacia una Economía Circular en el Horizonte 2030.

4 IDENTIFICACION E INVENTARIO DE RESIDUOS SEGÚN LA ORDEN MAM/34/2002

Para el cálculo de los Residuos de Construcción y Demolición previamente se han identificado los residuos que se generan en obras a partir de las mediciones y del presupuesto del proyecto. A continuación, se han clasificado los residuos de acuerdo con la Lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002) estimando la cantidad generada de los mismos durante la ejecución de la obra para valorar los costes derivados, como la gestión, el almacenamiento y transporte.

INVENTARIO DE RESIDUOS	
RESIDUOS NO PELIGROSOS	
Código LER	*Residuo*
01	**RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES**
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
15	**RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA**
15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
17	**RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
17 01 01	Hormigón
17 02	Madera, plásticos y vidrio
17 02 01	Madera
17 02 03	Plástico
17 04	Metales y aleaciones
17 04 05	Hierro y acero
17 05	Tierra
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
20	**RESIDUOS MUNICIPALES**
20 02	Residuos de parques y jardines
20 02 01	Residuos biodegradables
RESIDUOS PELIGROSOS	
Código LER	*Residuo*
13	**RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS**
13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 07	Aceites fácilmente biodegradables de motor, transmisión mecánica y lubricantes
15	**RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA; MATERIALES DE FILTRACION Y ROPAS DE PROTECCION NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORIA**
15 01	Envases
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
16	**RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRO CAPITULO DE LA LISTA**
16 06	Pilas y acumuladores
16 06 01	Baterías de plomo
16 06 02	Acumuladores de Ni-Cd
16 06 05	Otras pilas y acumuladores

5 CARACTERISTICAS DE LA OBRA

Obra: Proyecto de actualización y mejora del sistema de auscultación de las presas de titularidad estatal de la zona de Granada.

Municipio: Varios

Plazo de ejecución: 18 meses

Promotor de la obra: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

6 ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN

La evaluación teórica de los residuos que se estima que pueden generarse en la obra figura en la siguiente tabla. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en las indicaciones de Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

		Peso (t)	Volumen (m3)
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Código LER	*Residuo*		
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas.	14,890	16,000
15 01 01	Envases de papel y cartón	0,050	12,000
15 01 02	Envases de plástico	0,060	16,000
15 01 03	Envases de madera	0,040	3,000
17 01 01	Hormigón	102,970	70,000
17 02 01	Madera	15,400	14,000
17 02 03	Plástico	0,090	22,000
17 04 05	Hierro y acero	34,000	16,500
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	31,200	20,000
20 02 01	Residuos biodegradables	0,300	10,000
RESIDUOS PELIGROSOS			
Código LER	*Residuo*		
13 02 07	Aceites fácilmente biodegradables de motor, transmisión mecánica y lubricantes	7,700	11,000
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados.	0,250	6,000
16 06 01	Baterías de plomo	0,750	0,100
16 06 02	Acumuladores de Ni-Cd	0,400	0,600
16 06 05	Otras pilas y acumuladores	0,500	0,300

Asimismo, es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como aceites, combustibles, etc. y de sus envases contaminados si bien su

estimación habrá de ajustarse en el Plan de Gestión de Residuos, en función de las condiciones específicas de suministro y aplicación de tales materiales.

7 MEDIDAS PARA LAPREVENCION Y MINIMIZACION DE LOS RESIDUOS

Bajo el concepto de prevención se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Las medidas que se mencionan a continuación establecen unas pautas y unas obligaciones a seguir por todos los intervinientes en la obra: director, encargado, personal, contratistas, etc.

- La selección de las empresas contratistas y subcontratistas se realizará entre aquellas que cuenten con un sistema de gestión medioambiental (certificación ISO 14.001 o EMAS).
- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica, para lo cual en los manuales de buenas prácticas ambientales que se elaboren para la obra deberá aparecer expresamente recogida la reducción de residuos en la medida de lo posible
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Para la clasificación de los residuos, se dispondrá de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos, para evitar mezclas que incremente los costes económicos y ambientales que impidan, la separación posterior.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados, siguiendo las directrices marcadas por la legislación vigente.
- Los contratos de suministro de materiales incluirán un apartado donde el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes con los que se transporten hasta la obra.
- Al firmar los contratos de obra con los subcontratistas se deberá tener en cuenta:
    - La delimitación del volumen máximo de residuos que se pueden generar en cada actividad.
    - El establecimiento de las penalizaciones económicas que se aplicarán en el caso de superar los volúmenes previstos.
    - La responsabilidad de los subcontratistas en relación con la minimización y clasificación de los residuos que producen (incluso, si fuera necesario, con sacos específicos para cada uno de esos residuos).
    - La convocatoria regular de reuniones con los subcontratistas para coordinar la gestión de los residuos.
- Se procederá a la separación en origen, en la medida de lo posible, de los residuos peligrosos contenidos en los residuos de construcción.
- El equipamiento mínimo estará formado al menos por dos contenedores y un depósito especial para los líquidos y envases de residuos potencialmente peligrosos. Un contenedor acogerá los residuos pétreos y en otro contenedor se almacenarán residuos banales (papeles, metales, plásticos, etc.).
- En la selección de productos se valorará la reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción, así como su aligeramiento (menos peso = menos residuos).
- En la medida de lo posible se seleccionarán aquellos envases plegables, tales como cajas de cartón, en lugar de envases rígidos.
- En aquellos productos que sea técnicamente viable se primará el suministro de productos a granel, los denominados concentrados y optimizará la carga en los palés.
- Se deberán usar en la medida de lo posible elementos prefabricados e industrializados, que se montan en la obra sin apenas transformaciones que generen residuos.
- Se seleccionarán aquellos productos con una mayor vida útil.

- Se primarán aquellos métodos constructivos que produzcan el machaque de los elementos pétreos (tales como zanjadotes), o se dispondrá en obra de maquinaria para el machaqueo de residuos pétreos, con el fin de fabricar áridos reciclados.

7.1 MEIDAS PARA MEJORAR LA GESTION DE RESIDUOS

Para gestionar correctamente los residuos de chatarra:

- Los acopios de chatarra férrica o de plomo no vierten escorrentías a cauce público.
- Se acopian separadamente y se reciclan.
- Para gestionar correctamente los residuos de madera:
- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado.
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.
- Para gestionar correctamente los residuos de aceites minerales y sintéticos:
- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA (Gestor autorizado).
- Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas.
- Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén.
- Se almacenan en cisterna de 3.000 l reconocible y con letrero etiquetado.
- Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP.
- Se avisa al GA cuando la cisterna está ¾ llena, o a los cinco meses de almacenamiento.
- Se evitan vertidos en cauces o en alcantarillado.
- Se evitan depósitos en el suelo.
- Se evitan tratamientos que afecten a la atmósfera.
- Se inscriben en la Hoja de control interno de RP.
- Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite.
- Se reduce la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado.
- Se reduce la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia.
- Para gestionar correctamente los residuos de fluorescentes o mercuroluminiscentes:
- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA.
- Se evita su rotura.
- Se almacenan en envases dedicados.
- Se reduce su número por aumento de la vida útil mediante:
  - Buen mantenimiento
  - Uso en el rango de mayor eficiencia
  - Mejora tecnológica

Para gestionar correctamente los residuos con amianto:

- Los materiales con amianto se retiran al principio de las operaciones.
- Se desmontan como se montaron, sin brusquedades.
- Se desatornillan las placas de amiantocemento y se retiran suspendiéndolas de eslingas a una grúa.
- Se toman precauciones en operaciones con golpes, roturas, taladros, corte y uso de instrumental mecánico.
- Los operarios utilizan mascarilla filtrante para partículas, y guantes de protección química.
- Los operarios utilizan una plataforma elevada para desmontar placas de cubierta.
- Se envasan los RP con amianto en sacos de 2 capas de polipropileno etiquetados y herméticos.
- Se envasan los RP con amianto en el lugar en que se producen, antes de trasladarlos al almacén de RP.
- Se prepara un plan de actuación antes de comenzar los trabajos.
- Para gestionar correctamente los residuos de baterías y acumuladores:
- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA.
- Se evita su rotura.
- Se almacenan en envases dedicados.
- Para gestionar correctamente los residuos radiactivos:
- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA.
- Se almacenan en envases protectores de las radiaciones ionizantes.
- Se almacenan separados de los demás residuos, protegidos contra roturas y fugas.

- Las fuentes encapsuladas de equipos homologados por MIE se devuelven al suministrador.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se entregarán a un gestor autorizado de residuos peligrosos.

Los residuos no peligrosos se gestionarán de la siguiente forma:

Código LER y descripción	**Destino**
01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Gestor autorizado
17 01 01 Hormigón	Gestor autorizado
17 02 01 Madera	Gestor autorizado
17 02 03 Plástico	Gestor autorizado
17 04 05 Hierro y acero	Gestor autorizado
17 05 04 Tierra y piedras	Reposición de zonas erosionadas del embalse
20 02 01 Residuos biodegradables	Gestor autorizado
15 01 01 Envases de papel y cartón	Subcontratista/Gestor autorizado
15 01 02 Envases de plástico	Subcontratista/Gestor autorizado
15 01 03 Envases de madera	Subcontratista/Gestor autorizado suelos

7.2 MEDIDAS PARA LA SEPARACION DE LOS RESIDUOS

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

La separación de residuos deberá realizarse 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:

Límite marcado en el RD. 105/2008 para la separación obligatoria por fracciones
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 número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente al número de residuos que superan el límite para la separación obligatoria.

- Residuos inertes

Podrán ser recibidos por las instalaciones “Áridos Anfersa, S.L.” en Baza (Granada), “Contenedores Molina S.L.” en Vegas del Genil (Granada), “Construcciones Jomar C.B.” en Quéntar (Granada), “Centro de Gestión de Residuos Inertes del Sector de Alhama de Granada” (Granada), o la que se estime más conveniente, aquellos residuos de construcción y demolición generados como consecuencia de construcciones, demoliciones, reformas o excavaciones que presentan las características inertes, tales como tierras, yesos, cementos, ladrillos, cascotes o similares.

- Residuos peligrosos

Para separar los mencionados residuos se dispondrá de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá del número de contenedores iguales al número de tipos de residuos peligrosos diferentes que se generen en obra.

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

En general los residuos se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

Además de estas medidas y de los criterios establecidos para la reducción de residuos del apartado anterior, muchos de los cuales tienen una incidencia directa en la separación de residuos, a continuación, se relacionan una serie de medidas a tener en cuenta para la correcta separación de los residuos generados:

- Se eliminarán previo al acopio de residuos los elementos desmontables y/o peligrosos.

- En caso de tener que realizar algún derribo de algún elemento construido este se realizará de manera separativa (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos)
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados, siguiendo las directrices marcadas por la legislación vigente.
- Para la clasificación de los residuos, se dispondrá de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos, para evitar mezclas que incrementen los costes económicos y ambientales que impidan, la separación posterior.
- Se velará por el orden y la limpieza en la zona de acopio de residuos, de manera que se eviten los obstáculos para el depósito y retirada de residuos.

7.3 REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

- **Productos a utilizar en la obra que provienen de un proceso de reciclado o reutilización superior a un 50%**

La empresa adquirirá los materiales de obra a proveedores cuyas explotaciones cuenten con certificados de explotación sostenible. Las empresas proveedoras de materiales y servicios que dispongan de la certificación ISO 14.001 y/o EMAS garantizarán una mejora ambiental continuada en sus procesos.

Cuando el mercado no disponga de materiales con etiqueta ecológica se priorizará la elección de materiales con otros distintivos y certificados de calidad. Siempre que sea posible, se utilizará en cuantía superior al 50% material procedente de procesos de reciclado o reutilización, o de buen comportamiento energético o ambiental, para minimizar, en la medida de lo posible, los impactos asociados al agotamiento de los recursos naturales, la saturación de vertederos o depósitos de seguridad y la alteración del paisaje. Además, se utilizarán materiales duraderos y de bajo mantenimiento. Se exigirá a los proveedores la información necesaria sobre las características de los materiales y su composición, procedencia, garantía, distintivos de medio ambiente, calidad y planes de mantenimiento. Se dará prioridad a la adquisición de materiales por parte de suministradores próximos a la obra para favorecer la reducción de consumo de combustible y emisiones asociadas al transporte de mercancías. Todos estos materiales cumplirán las especificaciones técnicas del Proyecto, así como el Pliego de Prescripciones Técnicas y cualquier otra Norma de obligado cumplimiento. Los materiales reciclados o reutilizados poseerán una certificación emitida por un laboratorio u organización independiente. Los materiales más relevantes que se van a emplear en obra y que pueden provenir de un proceso de reciclado son:

a. Materiales procedentes de la demolición de obras. Además de las propias tierras de excavación, los restos de ladrillo, hormigón y productos cerámicos son reciclables como áridos.

b. Materiales procedentes de la excavación. Se podrá utilizar como material de relleno de zanjas.

c. Hormigón. Se podrán utilizar residuos procedentes de la fabricación de hormigón preparado o residuos de construcción y demolición siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en el Pliego.

d. Madera. Podrá proceder de reciclaje (encofrados, moldes, etc.), siempre que sus condiciones físicas y/o mecánicas no se hayan visto modificadas y lo autorice la Dirección de Obra.

e. Tierra Vegetal: Seleccionada cuidadosamente y acopiada para ser empleada en la propia obra.

f. Material para áreas de servicios: Puertas, ventanas, revestimientos de paneles ligeros, etc.

- **Productos a utilizar en obra que son reutilizables o tienen un grado de reciclabilidad superior a un 50%**

La empresa dará prioridad a los materiales simples, de un solo componente, y fáciles de montar y desmontar para permitir su reutilización, con grado de reciclabilidad superior al 50%. Incorporará materiales estándares para facilitar su utilización y reutilización, así como su reposición y reparación. Todos estos productos cumplirán las especificaciones técnicas del Proyecto, así como el Pliego de Prescripciones Técnicas y cualquier otra Norma de obligado cumplimiento. Los productos reciclados o reutilizados poseerán certificación emitida por un laboratorio u organización independiente.

- Son potencialmente reciclables: Materiales pétreos: Hormigón en masa, armado o precomprimido, piedra natural, gravas y vidrio. Materiales metálicos: Plomo, cobre, hierro, acero, fundición, cinc, aluminio, etc. Plásticos, Madera, asfalto, neopreno y betunes.
- Son potencialmente reutilizables: Tierra fértil: de la propia obra. Puertas, ventanas, revestimientos de paneles ligeros, elementos prefabricados, chapas, mamparas, moldes, barandillas, maquinaria de climatización, y mobiliario fijo de aseos, de las instalaciones auxiliares.
- **Residuos reutilizables en obra**

La mayor parte de los residuos previsiblemente generados en la obra, son susceptibles de ser reutilizados tanto en la misma obra, en otros puntos o tareas, como en otras obras diferentes por parte del contratista. Medida que deberá aplicarse en obra la medida de lo posible.

La reutilización resulta factible para residuos como el líquido desencofrante sobrante, los restos de cableado, etc. y particularmente para la madera.

Dado el escaso volumen de residuos que se producen, no resulta factible la realización de medidas de valorización de residuos, si bien la fracción de residuo de metal, no solo resulta ser un residuo fácilmente reutilizable, si no que puede representar un beneficio económico si se gestiona adecuadamente.

Los residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación directa en obra. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

A continuación, se aporta una tabla en la que se recoge el tratamiento y destino previsto para cada uno de los residuos considerados:

Tipología del Residuo		**Cantidad**	**Tratamiento**	**Destino**
RESIDUOS NO PELIGROSOS				
Código LER	*Residuo*	*Volumen (m^3)*		
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas.	16	Reciclado	Gestor Autorizado
17 01 01	Hormigón	70	Reciclado	Gestor Autorizado
17 02 01	Madera	14	Reciclado	Gestor Autorizado
17 02 03	Plástico	22	Reciclado	Gestor Autorizado
17 04 05	Hierro y acero	16,5	Reciclado	Gestor Autorizado
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	20	Reutilización	Reposición de zonas erosionadas del embalse
20 02 01	Residuos biodegradables	10	Reutilización	Gestor Autorizado
15 01 01	Envases de papel y cartón	12	Reciclado	Subcontratista/Gestor Autorizado
15 01 02	Envases de plástico	16	Reciclado	Subcontratista/Gestor Autorizado
15 01 03	Envases de madera	3	Reciclado	Subcontratista/Gestor Autorizado
15 01 04	Envases metálicos	2	Reciclado	Subcontratista/Gestor Autorizado
15 01 05	Envases mixtos	2	Reciclado	Subcontratista/Gestor Autorizado
15 01 06	Envases de vidrio	2	Reciclado	Subcontratista/Gestor Autorizado
15 01 07	Envases de madera	3	Reciclado	Subcontratista/Gestor Autorizado
17 09 04	Mezcla de residuos de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	10	Reciclado	Subcontratista/Gestor Autorizado

Tipología del Residuo		**Cantidad**	**Tratamiento**	**Destino**
RESIDUOS PELIGROSOS				
Código LER	*Residuo*	*Volumen (m^3)*		
13 02 07	Aceites fácilmente biodegradables de motor, transmisión mecánica y lubricantes	11	Sin tratamiento específico	Gestor Autorizado
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados.	6	Sin tratamiento específico	Gestor Autorizado
16 06 01	Baterías de plomo	0,1	Sin tratamiento específico	Gestor Autorizado
16 06 02	Acumuladores de Ni-Cd	0,6	Sin tratamiento específico	Gestor Autorizado
16 06 05	Otras pilas y acumuladores	0,3	Sin tratamiento específico	Gestor Autorizado

8 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACION CON LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA

8.1 DEFINICIÓN

Esta unidad tiene por objeto definir la gestión de los residuos que se generen a lo largo de la ejecución de las obras, de acuerdo con lo establecido en el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

8.2 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se establecen para el proyecto las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de

construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- Este estudio no será aplicación a las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, especificada en la norma que la sustituye (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- El poseedor de los residuos estará 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.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.
- En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

9 PRESUPUESTO DE COSTE PREVISTO DE LA GESTION DE RESIDUOS

En el apéndice de presupuestos se recoge la estimación del coste previsto para la gestión de residuos y demolición y que tiene su reflejo en el presupuesto del proyecto. Esta estimación consta de mediciones, cuadro de precios, presupuestos parciales y presupuesto de Ejecución Material.

Los precios existentes en este presupuesto incluyen los cánones de vertido correspondientes, en el caso de que sean de aplicación. El presente presupuesto tampoco contempla lo correspondiente a recogida y limpieza de obra que se incluye como parte integrante de las diferentes partidas.

Con todo ello, el presupuesto de ejecución material para la gestión de residuos asciende a asciende a la cantidad de VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS (26.316,56 €).

En Granada, a fecha de firma electrónica.

El ingeniero autor del proyecto

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

APÉNDICE Nº 1. PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

A04.1 GESTIÓN DE RESIDUOS. PRESA DE LOS BERMEJALES. (1 HOJA)

A04.2 GESTIÓN DE RESIDUOS. PRESA DE CANALES. (1 HOJA)

A04.3 GESTIÓN DE RESIDUOS. PRESA DE COLOMERA. (1 HOJA)

A04.4 GESTIÓN DE RESIDUOS. PRESA DE CUBILLAS. (1 HOJA)

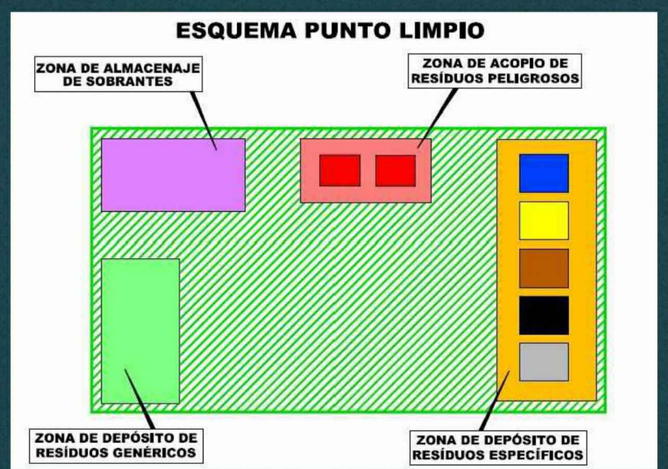
A04.5 GESTIÓN DE RESIDUOS. PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN. (1 HOJA)

A04.6 GESTIÓN DE RESIDUOS. PRESA DE NEGRATÍN. (1 HOJA)

A04.7 GESTIÓN DE RESIDUOS. PRESA DE QUÉNTAR. (1 HOJA)

A04.8 GESTIÓN DE RESIDUOS. PRESA DE SAN CLEMENTE. (1 HOJA)

UBICACIÓN PUNTO LIMPIO



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea

Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera

Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

GESTIÓN DE RESIDUOS
PRESA DE LOS BERMEJALES

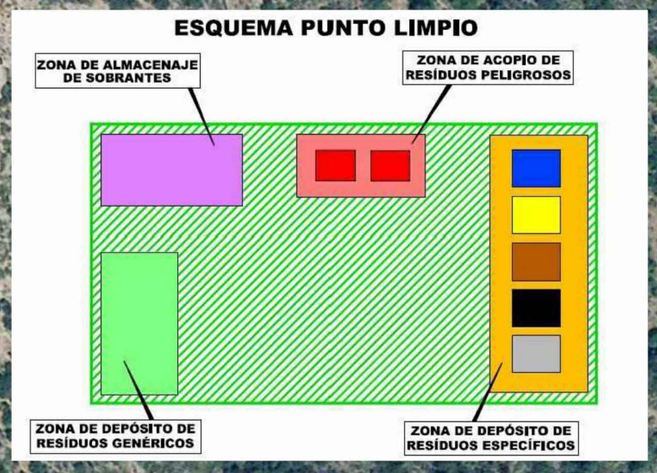
NÚMERO DE PLANO

A04.1

HOJA

1 DE 1

UBICACIÓN PUNTO LIMPIO



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

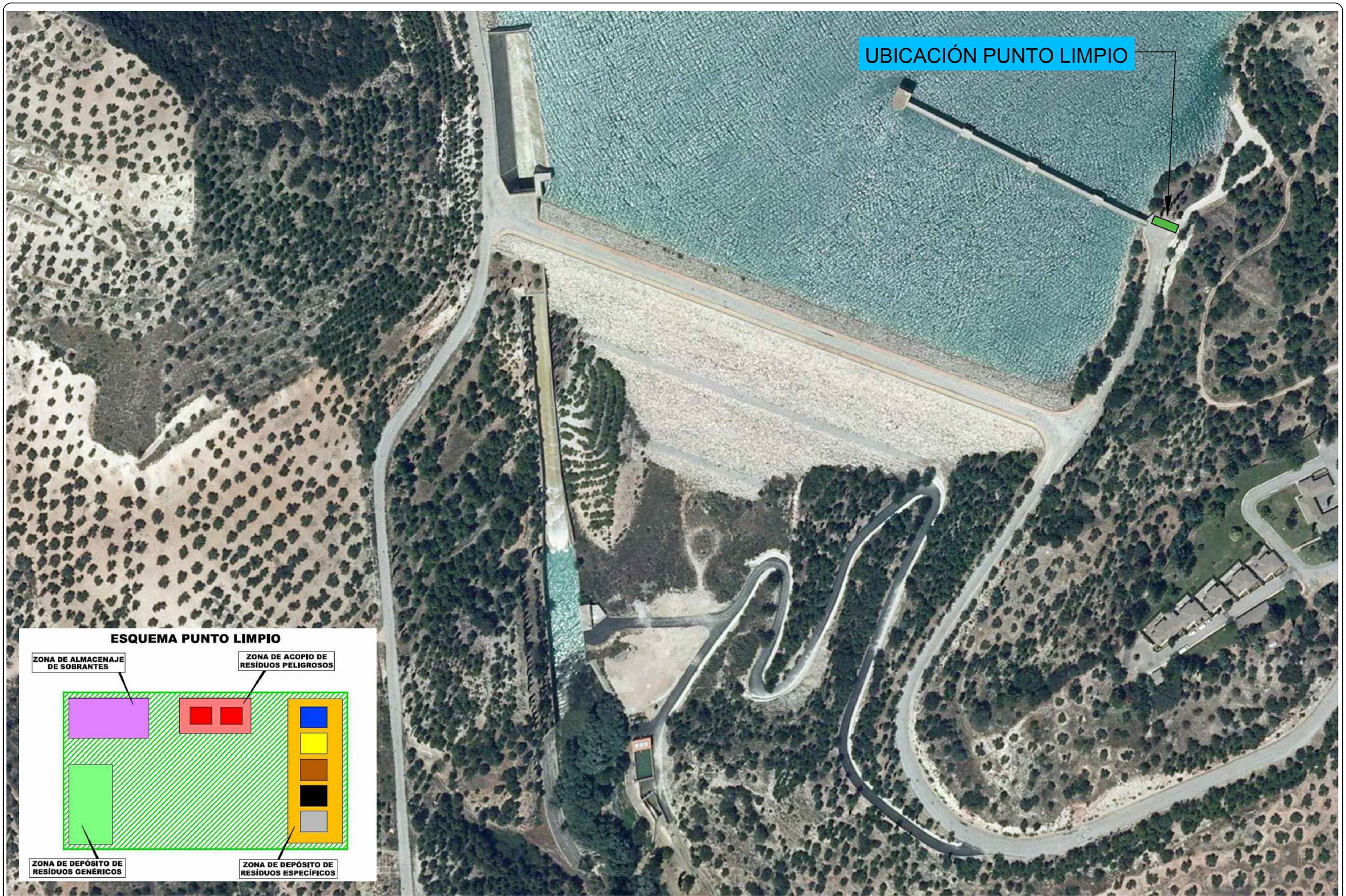
GESTIÓN DE RESIDUOS
PRESA DE CANALES

NÚMERO DE PLANO

A04.2

HOJA

1 DE 1



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

GESTIÓN DE RESIDUOS
PRESA DE COLOMERA

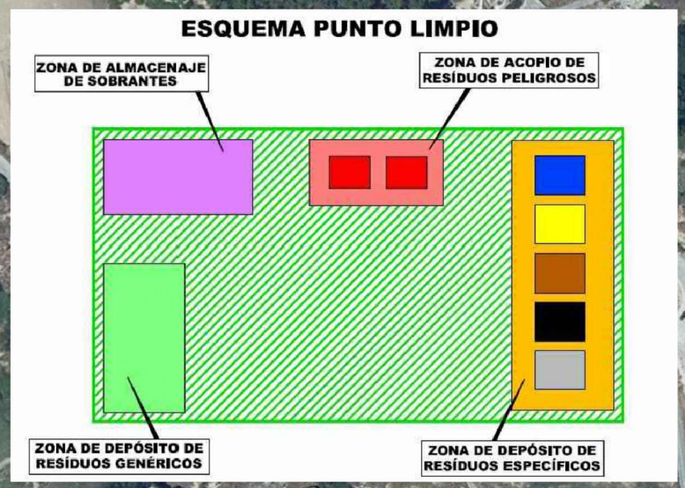
NÚMERO DE PLANO

A04.3

HOJA

1 DE 1

UBICACIÓN PUNTO LIMPIO



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR, O.A.

Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

GESTIÓN DE RESIDUOS
PRESA DE CUBILLAS

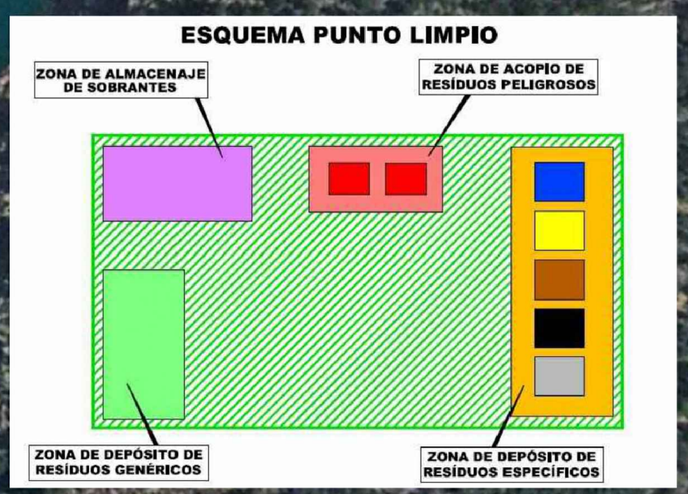
NÚMERO DE PLANO

A04.4

HOJA

1 DE 1

UBICACIÓN PUNTO LIMPIO



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

GESTIÓN DE RESIDUOS
PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN

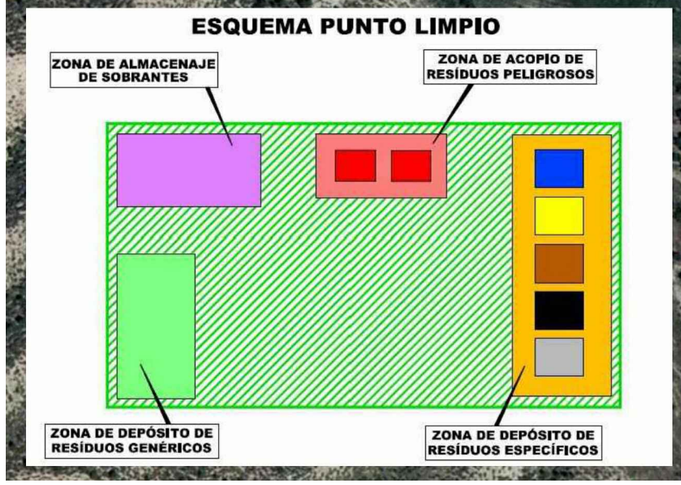
NÚMERO DE PLANO

A04.5

HOJA

1 DE 1

UBICACIÓN PUNTO LIMPIO



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR, O.A.

Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

GESTIÓN DE RESIDUOS
PRESA DE NEGRATÍN

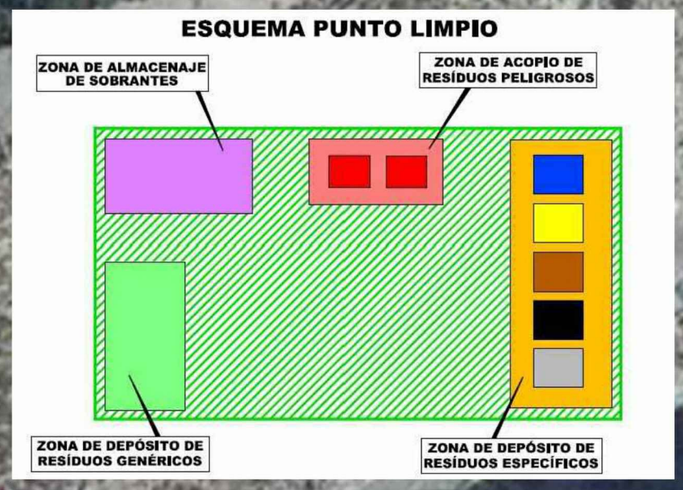
NÚMERO DE PLANO

A04.6

HOJA

1 DE 1

UBICACIÓN PUNTO LIMPIO



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

GESTIÓN DE RESIDUOS
PRESA DE QUÉNTAR

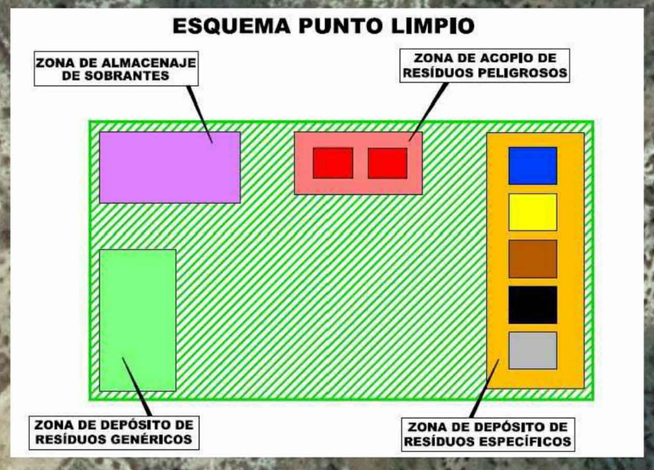
NÚMERO DE PLANO

A04.7

HOJA

1 DE 1

UBICACIÓN PUNTO LIMPIO



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

GESTIÓN DE RESIDUOS
PRESA DE SAN CLEMENTE

NÚMERO DE PLANO

A04.8

HOJA

1 DE 1

APÉNDICE Nº 2. PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTOS PARCIALES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO GESTIÓN DE RESIDUOS						
GRR-01	**m3 Transporte de tierras a vertedero autorizado**						
	M3 de Transporte de tierras a vertedero Autorizado						
	San Clemente	118				118,000	
	Negratín	245				245,000	
	Canales	141				141,000	
	Quéntar	118				118,000	
	Bermejales	109				109,000	
	Fco Abellán	61				61,000	
	Colomera	41				41,000	
	Cubillas	40				40,000	
							873,00
GRR-02	**u Contenedor para separación de residuos**						
	Contenedor de separación de residuos de distinta naturaleza, incluido transporte e instalación.						
	San Clemente	1				1,000	
	Negratín	2				2,000	
	Canales	2				2,000	
	Quéntar	1				1,000	
	Bermejales	1				1,000	
	Fco Abellán	1				1,000	
	Colomera	1				1,000	
	Cubillas	1				1,000	
							10,00
GRR-03	**m3 Gestión de RCD no peligroso de naturaleza pétrea**						
	M3 gestionado de RCD no peligroso de naturaleza pétrea.						
	San Clemente	33				33,000	
	Negratín	81				81,000	
	Canales	61				61,000	
	Quéntar	46				46,000	
	Bermejales	33				33,000	
	Fco Abellán	50				50,000	
	Colomera	50				50,000	
	Cubillas	50				50,000	
							404,00
GRR-04	**m3 Gestión de RCD no peligroso de naturaleza no pétrea**						
	M3 gestionado de RCD no peligroso de naturaleza no pétrea.						
	San Clemente	67,95				67,950	
	Negratín	148,02				148,020	
	Canales	126,84				126,840	
	Quéntar	90,97				90,970	
	Bermejales	61,89				61,890	
	Fco Abellán	425,05				425,050	
	Colomera	425,05				425,050	
	Cubillas	425,05				425,050	
							1.770,82
GRR-05	**m3 Gestión de tierras, pétreos, lodos y residuos de excavación**						
	M3 de Gestion de tierras, pétreos y lodos de excavación						
	San Clemente	31,95				31,950	
	Negratín	64,98				64,980	
	Canales	110,01				110,010	
	Quéntar	52,98				52,980	
	Bermejales	71,01				71,010	
	Fco Abellán	55,11				55,110	
	Colomera	54,05				54,050	
	Cubillas	54,13				54,130	
							494,22

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	GRR-01	m3	M3 de Transporte de tierras a vertedero Autorizado	SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	6,20
0002	GRR-02	u	Contenedor de separación de residuos de distinta naturaleza, incluido transporte e instalación.	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	219,30
0003	GRR-03	m3	M3 gestionado de RCD no peligroso de naturaleza pétrea.	DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	17,66
0004	GRR-04	m3	M3 gestionado de RCD no peligroso de naturaleza no pétrea.	CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	5,82
0005	GRR-05	m3	M3 de Gestion de tierras, pétreos y lodos de excavación	DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	2,57

En Granada, a fecha de firma electrónica.

El ingeniero autor del proyecto

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO GESTIÓN DE RESIDUOS			
GRR-01	**m3 Transporte de tierras a vertedero autorizado**			
	M3 de Transporte de tierras a vertedero Autorizado	873,00	6,20	5.412,60
GRR-02	**u Contenedor para separación de residuos**			
	Contenedor de separación de residuos de distinta naturaleza, incluido transporte e instalación.	10,00	219,30	2.193,00
GRR-03	**m3 Gestión de RCD no peligroso de naturaleza pétrea**			
	M3 gestionado de RCD no peligroso de naturaleza pétrea.	404,00	17,66	7.134,64
GRR-04	**m3 Gestión de RCD no peligroso de naturaleza no pétrea**			
	M3 gestionado de RCD no peligroso de naturaleza no pétrea.	1.770,82	5,82	10.306,17
GRR-05	**m3 Gestión de tierras, pétreos, lodos y residuos de excavación**			
	M3 de Gestión de tierras, pétreos y lodos de excavación.	494,22	2,57	1.270,15
	TOTAL CAPÍTULO GESTIÓN DE RESIDUOS.....			**26.316,56**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material del capítulo de Gestión de Residuos a la expresada cantidad de VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

En Granada, a fecha de firma electrónica.

El ingeniero autor del proyecto

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO 05. PROGRAMA DE TRABAJOS

ÍNDICE

1 PROGRAMA DE TRABAJOS. 1

1 PROGRAMA DE TRABAJOS.

Actividad/Meses	*Mes 1*	*Mes 2*	*Mes 3*	*Mes 4*	*Mes 5*	*Mes 6*	*Mes 7*	*Mes 8*	*Mes 9*	*Mes 10*	*Mes 11*	*Mes 12*	*Mes 13*	*Mes 14*	*Mes 15*	*Mes 16*	*Mes 17*	*Mes 18*	*PEM TOTAL (€)*
PRESA DE CANALES																			**202.791,13**
PERFORACIONES																			45.670,64
CONTROL VARIABLES EXTERIORES																			704,05
CONTROL HIDRÁULICO																			36.743,07
CONTROL DEFORMACIONAL																			13.358,72
CONTROL INCLINÓMETRO																			13.886,32
CONTROL TENSIONAL																			5.493,99
CONTROL SISMICIDAD																			63.729,06
ELEMENTOS COMUNES																			23.205,28
PRESA DE NEGRATÍN																			**157.714,80**
PERFORACIONES																			27.726,00
CONTROL HIDRÁULICO																			53.962,11
CONTROL DEFORMACIONAL																			15.349,75
CONTROL SISMICIDAD																			48.270,27
ELEMENTOS COMUNES																			12.406,67
PRESA DE QUÉNTAR																			**233.802,76**
PERFORACIONES																			36.836,32
CONTROL VARIABLES EXTERIORES																			14.745,25
CONTROL HIDRÁULICO																			37.492,31
CONTROL DEFORMACIONAL																			52.728,84
CONTROL SISMICIDAD																			63.729,06
ELEMENTOS COMUNES																			28.270,98
PRESA DE BERMEJALES																			**211.609,54**
PERFORACIONES																			43.825,56
CONTROL VARIABLES EXTERIORES																			12.500,25
CONTROL HIDRÁULICO																			30.212,84
CONTROL DEFORMACIONAL																			49.080,97
CONTROL SISMICIDAD																			63.729,06
ELEMENTOS COMUNES																			12.260,86
PRESA DE COLOMERA																			**222.784,68**
PERFORACIONES																			32.268,72
CONTROL VARIABLES EXTERIORES																			15.449,30
CONTROL HIDRÁULICO																			37.697,39
CONTROL DEFORMACIONAL																			25.833,97
CONTROL INCLINÓMETRO																			12.218,56
CONTROL SISMICIDAD																			63.729,06
ELEMENTOS COMUNES																			35.587,68
PRESA DE CUBILLAS																			**178.542,29**
PERFORACIONES																			75.828,57
CONTROL VARIABLES EXTERIORES																			15.449,30
CONTROL HIDRÁULICO																			51.144,25

Actividad/Meses		*Mes 1*	*Mes 2*	*Mes 3*	*Mes 4*	*Mes 5*	*Mes 6*	*Mes 7*	*Mes 8*	*Mes 9*	*Mes 10*	*Mes 11*	*Mes 12*	*Mes 13*	*Mes 14*	*Mes 15*	*Mes 16*	*Mes 17*	*Mes 18*	*PEM TOTAL (€)*
CONTROL DEFORMACIONAL																				4.289,23
ELEMENTOS COMUNES																				31.830,94
PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN																				**154.251,06**
PERFORACIONES																				68.535,85
CONTROL HIDRÁULICO																				15.449,30
CONTROL DEFORMACIONAL																				22.097,90
CONTROL SISMICIDAD																				10.191,17
ELEMENTOS COMUNES																				37.976,84
PRESA DE SAN CLEMENTE																				**175.045,66**
PERFORACIONES																				37.546,37
CONTROL HIDRÁULICO																				39.017,09
CONTROL DEFORMACIONAL																				4.784,10
CONTROL SISMICIDAD																				63.729,06
CONTROL TENSIONAL																				22.348,05
ELEMENTOS COMUNES																				7.620,99
GESTIÓN DE RESIDUOS																				**26.316,56**
SEGURIDAD Y SALUD																				**43.771,26**
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) (€)	***MENSUAL***	**56.499,21**	**56.499,21**	**169.834,58**	**169.834,58**	**172.365,67**	**172.365,67**	**172.365,74**	**81.929,31**	**81.929,36**	**55.140,29**	**55.140,30**	**55.140,29**	**52.529,80**	**52.529,80**	**52.529,80**	**49.998,71**	**49.998,71**	**49.998,71**	**1.606.629,74**
	A ORIGEN	56.499,21	112.998,42	282.833,00	452.667,58	625.033,25	797.398,92	969.764,66	1.051.693,97	1.133.623,33	1.188.763,62	1.243.903,92	1.299.044,21	1.351.574,01	1.404.103,81	1.456.633,61	1.506.632,32	1.556.631,03	1.606.629,74	
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO (VE) (€)	*13% GG MES*	7.344,90	7.344,90	22.078,49	22.078,50	22.407,54	22.407,54	22.407,55	10.650,81	10.650,82	7.168,24	7.168,24	7.168,24	6.828,87	6.828,87	6.828,87	6.499,83	6.499,83	6.499,83	208.861,87
	6% BI MES	3.389,95	3.389,95	10.190,08	10.190,07	10.341,94	10.341,94	10.341,94	4.915,76	4.915,76	3.308,42	3.308,42	3.308,42	3.151,79	3.151,79	3.151,79	2.999,92	2.999,92	2.999,92	96.397,78
	TOTAL MES VE	**67.234,06**	**67.234,06**	**202.103,15**	**202.103,15**	**205.115,15**	**205.115,15**	**205.115,23**	**97.495,88**	**97.495,94**	**65.616,95**	**65.616,96**	**65.616,95**	**62.510,46**	**62.510,46**	**62.510,46**	**59.498,46**	**59.498,46**	**59.498,46**	**1.911.889,39**
	TOTAL VE A ORIGEN	67.234,06	134.468,12	336.571,27	538.674,42	743.789,57	948.904,72	1.154.019,95	1.251.515,83	1.349.011,77	1.414.628,72	1.480.245,68	1.545.862,63	1.608.373,09	1.670.883,55	1.733.394,01	1.792.892,47	1.852.390,93	1.911.889,39	
21 % I.V.A.	*MENSUAL*	14.119,15	14.119,15	42.441,66	42.441,66	43.074,18	43.074,18	43.074,20	20.474,13	20.474,15	13.779,56	13.779,56	13.779,56	13.127,20	13.127,20	13.127,20	12.494,68	12.494,68	12.494,67	401.496,77
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL) (€)	***MENSUAL***	**81.353,21**	**81.353,21**	**244.544,81**	**244.544,81**	**248.189,33**	**248.189,33**	**248.189,43**	**117.970,01**	**117.970,09**	**79.396,51**	**79.396,52**	**79.396,51**	**75.637,66**	**75.637,66**	**75.637,66**	**71.993,14**	**71.993,14**	**71.993,13**	**2.313.386,16**
	A ORIGEN	81.353,21	162.706,42	407.251,23	651.796,04	899.985,37	1.148.174,70	1.396.364,13	1.514.334,14	1.632.304,23	1.711.700,74	1.791.097,26	1.870.493,77	1.946.131,43	2.021.769,09	2.097.406,75	2.169.399,89	2.241.393,03	2.313.386,16	

En Granada, a fecha de firma electrónica.

El ingeniero autor del proyecto

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El ingeniero director del proyecto

Fdo.: Francisco Javier Ureña Gutiérrez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El ingeniero responsable de la UTE PRESAS CHG GRANADA

Fdo.: Rafael Genaro Romero Vera-Guglieri
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO 06. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS.

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

ÍNDICE

1 OBJETO DEL ESTUDIO. 1

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 1

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR. 1

2.2 CONDICIONES ESPECIALES DE LA OBRA 2

2.3 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA. 2

2.3.1 PRESUPUESTO 2

2.3.2 PLAZO DE EJECUCIÓN 2

2.3.3 PERSONAL PREVISTO. 2

2.4 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS. 2

3 ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN. 2

3.1 ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS VIBRACIONES. 2

3.2 DAÑOS POR HUMO. 3

3.3 DAÑOS POR LÍQUIDOS. 3

3.4 PRIMEROS AUXILIOS. 3

4 RIESGOS PROFESIONALES 3

5 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS. 4

6 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES 4

6.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES 4

6.2 PROTECCIONES COLECTIVAS 4

7 SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD E HIGIENE. FORMACIÓN DEL PERSONAL EN SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS. 5

8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 6

8.1 PRECIOS ELEMENTALES 7

8.1.1 MANO DE OBRA 7

8.1.2 MATERIALES 7

8.2 PRECIOS DESCOMPUESTOS 8

1 OBJETO DEL ESTUDIO.

La finalidad del presente Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las Obras incluidas en el Proyecto, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos para higiene y bienestar de los trabajadores actuantes en dichas obras.

Sirve para dar las directrices básicas a la empresa Contratista para llevar a cabo sus obligaciones de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el Contratista en su favor.

Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del articulado completo del Real Decreto 1627/1997, de 25 de octubre de 1997, por el que se implanta, en su artículo 4, la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

De acuerdo con el mencionado articulado, la Administración (promotor de la obra) designará, antes del comienzo de los trabajos, un Coordinador de Seguridad y Salud para todo el plazo de ejecución de las obras, cuyas funciones vienen fijadas en el Artículo 9 del mencionado Real Decreto.

El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo del Contratista, junto con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, será sometido, para su aprobación expresa y antes del inicio de su aprobación, una copia a su disposición. Otra copia se entrega al Comité de Seguridad e Higiene y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores. De igual forma, una copia del mismo se entrega al/los Vigilante/tes de Seguridad. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral correspondiente y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad e Higiene para la realización de las funciones.

Con este estudio se consideran los siguientes objetivos:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riego sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le conceden, siendo el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, el responsable del envío de las copias de las notas que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Es responsabilidad del Contratista la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no consideración de las medidas previstas por parte de los subcontratistas o similares respecto a las no observaciones que fueren a los segundo imputables.

Quede claro que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa, designada por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR.

Las labores a desarrollar contemplan los trabajos y obras necesarias para la reparación, mejora y adecuación de los sistemas de auscultación de las Presa de titularidad estatal, dependientes a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, con la finalidad de mejorar el funcionamiento general de dichas infraestructuras, adaptándolas a los condicionantes de seguridad prescritos en la normativa de seguridad de presas actualmente en vigor.

El proyecto incluye la ejecución de los siguientes trabajos:

- Planteamiento general del sistema de auscultación más adecuado para las presas, en función de las características de las mismas, de su estado actual y de los servicios que prestan o pudieran prestar, teniendo en cuenta las prescripciones de la legislación vigente.
- Replanteo para decidir la ubicación definitiva de los equipos, alcance de la obra civil accesoria y plan de desarrollo de los trabajos.
- Ejecución de todos los trabajos de suministro e instalación de los equipos de auscultación en la presas, hasta dejarlos completamente colocados y en funcionamiento.

2.2 CONDICIONES ESPECIALES DE LA OBRA

Será de cargo del Contratista tener siempre libre de obstáculos los pasos por donde se efectúen los trabajos, así como de no entorpecer, en manera alguna, el movimiento de las maquinarias.

Con el fin de evitar accidentes dispondrá el Contratista, al principio y al final de cada tajo, una relación del personal que se ha estado moviendo, así como los desplazamientos efectuados por las maquinarias, con el fin de prever en tajos sucesivos la sincronización del personal y maquinaria. Dispondrá asimismo del campo de limitaciones para cada tajo, con el fin de no producir interferencias entre la mano de obra y la maquinaria. Para lo cual está previsto que una vez puesta en marcha la obra y planificada cada una de las partidas a ejecutar, sea el propio Contratista quien distribuya en forma específica la labor de cada encargado.

Se demarcará, bien con balizas o con barandillas, el recorrido de algunas instalaciones, bien de alcance eléctrico como de evacuación, que presumiblemente puedan ser complicados para el libre desplazamiento de la maquinaria de perforación, o en su lugar de la excavación manual, en forma de prever cualquier accidente.

Antes de cubrir cualquier zanja o ejecutar los taladros, se estudiará la forma más idónea para su realización, considerando principalmente, la clase de terreno o material y si ese terreno fue anteriormente poco consolidado, por encontrarse pasadizos o cimentaciones desechadas.

2.3 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.

2.3.1 PRESUPUESTO

El presupuesto total para Ejecución material de la obra es de UN MILLÓN SEISCIENTOS SEIS MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.606.623,74 €) en el que ya está incluido el presupuesto de Ejecución material correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud, que es de CUARENTA Y TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS (43.771,26 €).

2.3.2 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo estimado para ejecución de las obras es de DIECIOCHO (18) meses.

2.3.3 PERSONAL PREVISTO.

Estimación de mano de obra en punta de generación: 8 personas.

2.4 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

Para la ejecución de los trabajos previstos únicamente resultarán afectados los caminos de acceso a las distintas zonas donde se desarrollarán los mismo, en la propia presa y en los terrenos de las zonas adyacentes a la misma. Todas estas zonas son de acceso restringido, sólo autorizadas para el personal de mantenimiento asignado por la C.H. del Guadalquivir.

Antes del comienzo de la obra es necesario conocer los servicios eléctricos que puedan ser afectados, especialmente las líneas de energía de la presa y las líneas de distribución en la misma.

3 ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN.

Sin menoscabo de la autoridad que corresponde al Médico en esta materia, seguidamente se incluye un resumen de algunas de las enfermedades profesionales que inciden en el colectivo de la Construcción en el que se encuadran los trabajadores afectados o a la ejecución de las obras de este Proyecto.

Se relaciona su nombre, mecanismos de causa o penetración y prevención de dichas enfermedades profesionales.

Las más frecuentes son la que siguen: Enfermedades causadas por vibraciones de los útiles de trabajo y posibles daños por humo, polvo o líquidos.

3.1 ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS VIBRACIONES.

La prevención médica de las enfermedades causadas por las vibraciones de los útiles de trabajo se consigue mediante el reconocimiento previo y otros posteriores y periódicos. La protección profesional se obtiene montando dispositivos antivibratorios en las máquinas y útiles que aminoren y absorban las vibraciones.

3.2 DAÑOS POR HUMO.

Es el producido por motores o por hogares de combustión, proviene de trabajos de soldadura, debido a la descomposición térmica del revestimiento de los electrodos, unión de metales en operaciones de soldeo, llana de soplete, produciéndose en estas actividades emisores de ácidos metálicos, retículas de cobre, manganeso, fosgeno, cromo, cadmio, etc., y también por la realización de trabajos subterráneos en galerías, al emplear maquinaria de variado tipo.

La prevención sería a base de filtrantes y de aislantes bien por sistemas semiautónomos o autónomos.

3.3 DAÑOS POR LÍQUIDOS.

Son originados por condensación de un líquido por procedimiento físicos y puede provenir de la aplicación de productos para el desencofrado por pulverización, por la pérdida de aceite de engrase de martillos perforadores, por pinturas aplicadas por pulverización, etc.

La prevención sería determinar las características de retención y transformación física orgánicas.

3.4 PRIMEROS AUXILIOS.

No siendo posible alcanzar un coeficiente de seguridad que implique un riesgo nulo, continúa existiendo la posibilidad de accidentes en obra, aun llevando a cabo todas las prescripciones del Estudio de Seguridad. Por ello, es necesario tener previstas las medidas a aplicar cuando ocurran. Entre tales medidas debe existir: servicio médico, botiquín, servicio de socorrismo y primeros auxilios, camillas, ambulancias, etc., con profusión, magnitud y proximidad dependientes de las características de la obra. Un punto importante es conseguir que, en cada tajo de trabajo aislado, exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios. Así como los reconocimientos médicos propios de los diferentes puestos de trabajo.

4 RIESGOS PROFESIONALES

Los riesgos profesionales de los operarios, según el tipo de trabajo desarrollado son los siguientes:

- En perforaciones e inyecciones.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por objetos o maquinaria.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Desprendimientos.
- Golpes en la manipulación.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Heridas producidas por objetos punzantes o cortantes.
- Polvo.
- Proyección de partículas de mortero a los ojos.
- Dermatosis por el cemento y aditivos.
- Ruido.

En instalación de equipos mecánicos y/o electrónicos de control:

- Electrocuciones.
- Atrapamientos por objetos.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes contra objetos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Erosiones y contusiones en manipulaciones.
- Vuelco de piezas.

Riesgos producidos por agentes atmoféricos:

- Lluvia.
- Tormentas.
- Nieve.
- Viento.

Riesgos eléctricos:

- Exposición o contacto con la corriente eléctrica de baja tensión.

Riesgo de incendios:

- En almacenes, vehículos, etc.

5 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de las obras pueden venir producidos por la circulación de terceras personas, ajenas a la misma, una vez iniciados los trabajos.

Por ello, se considerará zona de trabajo aquella donde se desenvuelven máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

Se impedirá el acceso de terceros ajenos. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de valla autónoma metálica. En el resto del límite de la zona de peligro por medio de cinta de balizamiento reflectante.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen:

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello y arrollamiento.
- Producidos por circulación de gente ajena a la obra.
- Maquinaria, vehículos.

6 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

La organización de los trabajos se hará de forma tal que en todo momento la seguridad sea la máxima posible. Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y, en lo posible, confortables.

El transporte del personal a la obra se realizará en vehículos, autobuses, trenes de viajeros u otros medios que reúnan las suficientes condiciones de seguridad y confort.

6.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes
- Botas de seguridad, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos
- Monos o buzos, de color vivo, teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio provincial que sea de aplicación
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos de perforación e inyección, así como en los trabajos que no pueden suspenderse con meteorología adversa, de color vivo
- Botas de agua, homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2 en trabajos en nivel superior del suelo
- Mascarilla antipolvo
- Filtros para mascarilla
- Protectores auditivos
- Guantes de goma finos
- Guantes dieléctricos
- Chalecos reflectantes para el personal de protección

6.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Señalización general:

- Señales de STOP en salida de vehículos
- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones
- Entrada y salida de vehículos

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor. Cinta de balizamiento
- Instalación de equipos electrónicos de control
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza
- Vallas de limitación y protección.
- Cables para anclaje del cinturón de seguridad
- Las máquinas portátiles que se utilicen tendrán doble aislamiento
- Todas las herramientas manuales estarán en perfecto estado para evitar cortes y golpes durante su uso
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se realizarán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica

Perforaciones e inyecciones:

- Pasillo de seguridad
- Vallas de limitación y protección
- Señales acústicas y luminosas de aviso
- Cintas de balizamiento
- Topes de desplazamiento en vehículos
- Protección contra incendios:
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados según NPT-CPI/96

7 SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD E HIGIENE. FORMACIÓN DEL PERSONAL EN SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS.

La empresa Contratista dispondrá de sus propios medios o por medios externos de asesoramiento en Seguridad y Salud para cumplimiento de los apartados A y B del Artículo 11 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Todos los operarios deben recibir, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear.

Se concienciará a todos los operarios que se desplacen a las obras en el respeto y cumplimiento de las Normas de Seguridad y Salud y en la utilización de las protecciones colectivas, y el uso y cuidado de las individuales del operario.

Se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. En primer lugar aplicar los primeros auxilios, después avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para esto último se facilitarán los datos que siguen: junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al Centro de la inminente llegada del accidentado.

En Granada, a fecha de firma electrónica.

El ingeniero autor del proyecto

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

8.1 PRECIOS ELEMENTALES

8.1.1 MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MOSS01	h	Oficial 1ª ordinario	30,00
MOSS02	h	Peón ordinario	28,39

8.1.2 MATERIALES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MTSS001	Ud	Ud. de casco de seguridad homologado.	4,60
MTSS002	Ud	Ud. de mono o buzo de trabajo.	16,89
MTSS003	Ud	Par. de botas de seguridad en cuero (clase III)	70,10
MTSS004	Ud	Par. de guantes de cuero, anticorte.	3,83
MTSS005	Ud	Ud. de traje de agua.	12,97
MTSS006	Ud	Par de botas impermeables al agua y a la humedad.	14,16
MTSS007	Ud	Ud. de gafas contra impacto y antipolvo.	11,89
MTSS008	Ud	Ud. de cinturón de seguridad, clase A, tipo 2.	20,76
MTSS009	Ud	Ud. de mascarilla antipolvo, homologada.	1,62
MTSS010	Ud	Ud. de filtro para mascarilla antipolvo.	0,77
MTSS011	Ud	Ud. de protector auditivo.	7,64
MTSS012	Ud	Par de guantes aislantes, para baja tensión.	23,78
MTSS013	Ud	Par de botas aislantes.	24,12
MTSS014	Ud	Ud. de chaleco reflectante.	19,54
MTSS015	Ud	Ud. de equipo de iluminación incorporada al casco.	15,18
MTSS016	Ud	Ud. de señal normalizada de STOP con soporte, incluida colocació	9,42
MTSS017	Ud	Ud. de cartel indicativo de riesgo sin soporte.	2,13
MTSS018	Ud	Ud. de cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluid	4,33
MTSS019	Ud	Ml. de cordón de balizamiento reflectante, con soportes.	0,56
MTSS020	Ud	Ml. de cable para anclaje de cinturón de seguridad.	4,89
MTSS021	Ud	Ud. de valla metálica para protección de peatones.	62,00
MTSS022	Ud	Ud. de cono de señalización.	10,12
MTSS023	Ud	Ud. de extintor de incendios de polvo polivalente, inc. soporte	62,14
MTSS024	ml	Cable de cobre desnudo D25mm2	42,35
MTSS025	Ud	Electrodo de tierra.	17,09
MTSS026	Ud	Ud. de interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA).	76,79
MTSS027	Ud	Ud, de caseta de obra con aseos y ducha.	340,44
MTSS028	Ud	Pequeño material para limpieza y conservación	3,58
MTSS029	Ud	Ud. de botiquín completo	71,06
MTSS030	Ud	Ud. de reposición de material sanitario	44,08
P01	Ud	Ud de mascarilla simple	1,04

8.2 PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SYS001		**Ud**	**Casco de seguridad homologado.**			
			Casco de seguridad homologado.			
MTSS001	1,0000	Ud	Ud. de casco de seguridad homologado.	4,60	4,600	
			Suma la partida			4,600
			Costes indirectos		6,00%	0,276
			Redondeo			0,004
			TOTAL PARTIDA			**4,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SYS002		**Ud**	**Mono o buzo de trabajo.**			
			Mono o buzo de trabajo.			
MTSS002	1,0000	Ud	Ud. de mono o buzo de trabajo.	16,89	16,890	
			Suma la partida			16,890
			Costes indirectos		6,00%	1,013
			Redondeo			-0,003
			TOTAL PARTIDA			**17,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

SYS003		**Ud**	**Botas de seguridad en cuero.**			
			Botas de seguridad en cuero.			
MTSS003	1,0000	Ud	Par. de botas de seguridad en cuero (clase III)	70,10	70,100	
			Suma la partida			70,100
			Costes indirectos		6,00%	4,206
			Redondeo			0,004
			TOTAL PARTIDA			**74,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

SYS004		**Ud**	**Guantes de cuero, anticorte.**			
			Guantes de cuero, anticorte.			
MTSS004	1,0000	Ud	Par. de guantes de cuero, anticorte.	3,83	3,830	
			Suma la partida			3,830
			Costes indirectos		6,00%	0,230
			TOTAL PARTIDA			**4,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

SYS005		**Ud**	**Traje de agua.**			
			Traje de agua.			
MTSS005	1,0000	Ud	Ud. de traje de agua.	12,97	12,970	
			Suma la partida			12,970
			Costes indirectos		6,00%	0,778
			Redondeo			0,002
			TOTAL PARTIDA			**13,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SYS006		**Ud**	**Botas impermeables al agua y a la humedad.**			
			Botas impermeables al agua y a la humedad.			
MTSS006	1,0000	Ud	Par de botas impermeables al agua y a la humedad.	14,16	14,160	
			Suma la partida			14,160
			Costes indirectos		6,00%	0,850
			TOTAL PARTIDA			**15,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con UN CÉNTIMOS

SYS007		**Ud**	**Gafas contra impacto y antipolvo.**			
			Gafas contra impacto y antipolvo.			
MTSS007	1,0000	Ud	Ud. de gafas contra impacto y antipolvo.	11,89	11,890	
			Suma la partida			11,890
			Costes indirectos		6,00%	0,713
			Redondeo			-0,003
			TOTAL PARTIDA			**12,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

SYS008		**Ud**	**Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2.**			
			Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2.			
MTSS008	1,0000	Ud	Ud. de cinturón de seguridad, clase A, tipo 2.	20,76	20,760	
			Suma la partida			20,760
			Costes indirectos		6,00%	1,246
			Redondeo			0,004
			TOTAL PARTIDA			**22,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con UN CÉNTIMOS

SYS009		**Ud**	**Mascarilla antipolvo, homologada.**			
			Mascarilla antipolvo, homologada.			
MTSS009	1,0000	Ud	Ud. de mascarilla antipolvo, homologada.	1,62	1,620	
			Suma la partida			1,620
			Costes indirectos		6,00%	0,097
			Redondeo			0,003
			TOTAL PARTIDA			**1,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

SYS010		**Ud**	**Filtro para mascarilla antipolvo.**			
			Filtro para mascarilla antipolvo.			
MTSS010	1,0000	Ud	Ud. de filtro para mascarilla antipolvo.	0,77	0,770	
			Suma la partida			0,770
			Costes indirectos		6,00%	0,046
			Redondeo			0,004
			TOTAL PARTIDA			**0,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

SYS011		**Ud**	**Protector auditivo.**			
			Protector auditivo.			
MTSS011	1,0000	Ud	Ud. de protector auditivo.	7,64	7,640	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Suma la partida			7,640
			Costes indirectos		6,00%	0,458
			Redondeo			0,002
			TOTAL PARTIDA			**8,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

SYS012		**Ud**	**Guantes aislantes, para baja tensión.**			
			Guantes aislantes, para baja tensión.			
MTSS012	1,0000	Ud	Par de guantes aislantes, para baja tensión.	23,78	23,780	
			Suma la partida			23,780
			Costes indirectos		6,00%	1,427
			Redondeo			0,003
			TOTAL PARTIDA			**25,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

SYS013		**Ud**	**Botas aislantes.**			
			Botas aislantes.			
MTSS013	1,0000	Ud	Par de botas aislantes.	24,12	24,120	
			Suma la partida			24,120
			Costes indirectos		6,00%	1,447
			Redondeo			0,003
			TOTAL PARTIDA			**25,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SYS014		**Ud**	**Chaleco reflectante.**			
			Chaleco reflectante.			
MTSS014	1,0000	Ud	Ud. de chaleco reflectante.	19,54	19,540	
			Suma la partida			19,540
			Costes indirectos		6,00%	1,172
			Redondeo			-0,002
			TOTAL PARTIDA			**20,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

SYS015		**Ud**	**Equipo de iluminación incorporada al casco.**			
			Equipo de iluminación incorporada al casco.			
MTSS015	1,0000	Ud	Ud. de equipo de iluminación incorporada al casco.	15,18	15,180	
			Suma la partida			15,180
			Costes indirectos		6,00%	0,911
			Redondeo			-0,001
			TOTAL PARTIDA			**16,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

SYS016		**Ud**	**Señal normalizada de STOP con soporte, colocado.**			
			Señal normalizada de STOP con soporte, colocado.			
MTSS016	1,0000	Ud	Ud. de señal normalizada de STOP con soporte, incluida colocació	9,42	9,420	
MOSS01	0,3000	h	Oficial 1ª ordinario	30,00	9,000	
MOSS02	0,3000	h	Peón ordinario	28,39	8,517	
			Suma la partida			26,940
			Costes indirectos		6,00%	1,616
			Redondeo			0,004
			TOTAL PARTIDA			**28,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SYS017		**Ud**	**Cartel indicativo de riesgo sin soporte.**			
			Cartel indicativo de riesgo sin soporte.			
MTSS017	1,0000	Ud	Ud. de cartel indicativo de riesgo sin soporte.	2,13	2,130	
			Suma la partida			2,130
			Costes indirectos		6,00%	0,128
			Redondeo			0,002
			TOTAL PARTIDA			**2,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

SYS018		**Ud**	**Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, colocado.**			
			Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, colocado.			
MTSS018	1,0000	Ud	Ud. de cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluid	4,33	4,330	
MOSS02	0,1500	h	Peón ordinario	28,39	4,259	
			Suma la partida			8,590
			Costes indirectos		6,00%	0,515
			Redondeo			0,005
			TOTAL PARTIDA			**9,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

SYS019		**Ud**	**Cordón de balizamiento reflectante, con soportes.**			
			Cordón de balizamiento reflectante, con soportes.			
MTSS019	1,0000	Ud	Ml. de cordón de balizamiento reflectante, con soportes.	0,56	0,560	
			Suma la partida			0,560
			Costes indirectos		6,00%	0,034
			Redondeo			-0,004
			TOTAL PARTIDA			**0,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SYS020		**Ud**	**Cable para anclaje de cinturón de seguridad.**			
			Cable para anclaje de cinturón de seguridad.			
MTSS020	1,0000	Ud	Ml. de cable para anclaje de cinturón de seguridad.	4,89	4,890	
			Suma la partida			4,890
			Costes indirectos		6,00%	0,293
			Redondeo			-0,003
			TOTAL PARTIDA			**5,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

SYS021		**Ud**	**Valla metálica para protección de peatones.**			
			Valla metálica para protección de peatones.			
MTSS021	1,0000	Ud	Ud. de valla metálica para protección de peatones.	62,00	62,000	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Suma la partida			62,000
			Costes indirectos		6,00%	3,720
			TOTAL PARTIDA			**65,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

SYS022		**Ud**	**Cono de señalización.**			
			Cono de señalización.			
MTSS022	1,0000	Ud	Ud. de cono de señalización.	10,12	10,120	
			Suma la partida			10,120
			Costes indirectos		6,00%	0,607
			Redondeo			0,003
			TOTAL PARTIDA			**10,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

SYS023		**Ud**	**Extintor de incendios de polvo polivalente, colocado.**			
			Extintor de incendios de polvo polivalente, con soporte colocado.			
MTSS023	1,0000	Ud	Ud. de extintor de incendios de polvo polivalente, inc. soporte	62,14	62,140	
			Suma la partida			62,140
			Costes indirectos		6,00%	3,728
			Redondeo			0,002
			TOTAL PARTIDA			**65,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SYS024		**Ud**	**Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre.**			
			Instalación de puesta a tierra mediante cable de conbre desnudo D=25mm2 y electrodo de tierra, completamente ejecutada y comprobada.			
MTSS024	3,0000	ml	Cable de cobre desnudo D25mm2	42,35	127,050	
MTSS025	1,0000	Ud	Electrodo de tierra.	17,09	17,090	
MOSS01	1,2500	h	Oficial 1ª ordinario	30,00	37,500	
MOSS02	1,2500	h	Peón ordinario	28,39	35,488	
			Suma la partida			217,130
			Costes indirectos		6,00%	13,028
			Redondeo			0,002
			TOTAL PARTIDA			**230,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

SYS025		**Ud**	**Protección diferencial de media sensibilidad (300 mA).**			
			Protección diferencial de media sensibilidad (300 mA).			
MTSS026	1,0000	Ud	Ud. de interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA).	76,79	76,790	
MOSS01	1,3000	h	Oficial 1ª ordinario	30,00	39,000	
MOSS02	1,3000	h	Peón ordinario	28,39	36,907	
			Suma la partida			152,700
			Costes indirectos		6,00%	9,162
			Redondeo			-0,002
			TOTAL PARTIDA			**161,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SYS026		**Ud**	**Transporte, instalación y desmontaje de caseta de obra.**			
			Ud. Transporte de ida y vuelta, instalación y desmontado de caseta para uso de vestuario, con aseos y ducha.			
MTSS027	1,0000	Ud	Ud, de caseta de obra con aseos y ducha.	340,44	340,440	
MOSS01	0,5000	h	Oficial 1ª ordinario	30,00	15,000	
MOSS02	1,0000	h	Peón ordinario	28,39	28,390	
			Suma la partida			383,830
			Costes indirectos		6,00%	23,030
			TOTAL PARTIDA			**406,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SYS027		**Ud**	**Limpieza y conservación de instalaciones de higiene y bienestar**			
			Limpieza y conservación de instalaciones de higiene y bienestar			
MTSS028	1,0000	Ud	Pequeño material para limpieza y conservación	3,58	3,580	
MOSS02	0,8000	h	Peón ordinario	28,39	22,712	
			Suma la partida			26,290
			Costes indirectos		6,00%	1,577
			Redondeo			0,003
			TOTAL PARTIDA			**27,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SYS028		**Ud**	**Botiquín completo**			
			Botiquín completo			
MTSS029	1,0000	Ud	Ud. de botiquín completo	71,06	71,060	
			Suma la partida			71,060
			Costes indirectos		6,00%	4,264
			Redondeo			-0,004
			TOTAL PARTIDA			**75,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

SYS029		**Ud**	**Reposición de material sanitario**			
			Reposición de material sanitario			
MTSS030	1,0000	Ud	Ud. de reposición de material sanitario	44,08	44,080	
			Suma la partida			44,080
			Costes indirectos		6,00%	2,645
			Redondeo			0,005
			TOTAL PARTIDA			**46,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

SYS030		**Ud**	**Mascarilla simple**			
			Mascarilla simple			
P01	1,0000	Ud	Mascarilla simple	1,04	1,040	
			Suma la partida			1,040
			Costes indirectos		6,00%	0,062
			Redondeo			-0,002
			TOTAL PARTIDA			**1,10**

Asciende el precio total de la partida

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

Los planos relacionados a continuación corresponden al Estudio de Seguridad y Salud del proyecto de ***"ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA",*** con la siguiente numeración:

- A.6.1: PROTECCIONES INDIVIDUALES (5 HOJAS).
- A.6.2: PROTECCIONES COLECTIVAS (1 HOJA).
- A.6.3: SEÑALIZACIÓN (6 HOJAS).
- A.6.4: NORMAS DE SEGURIDAD (2 HOJAS)
- A.6.5: HIGIENE Y BIENESTAR (1 HOJA).
- A.6.6: INSTALACIONES ELÉCTRICAS (2 HOJAS).

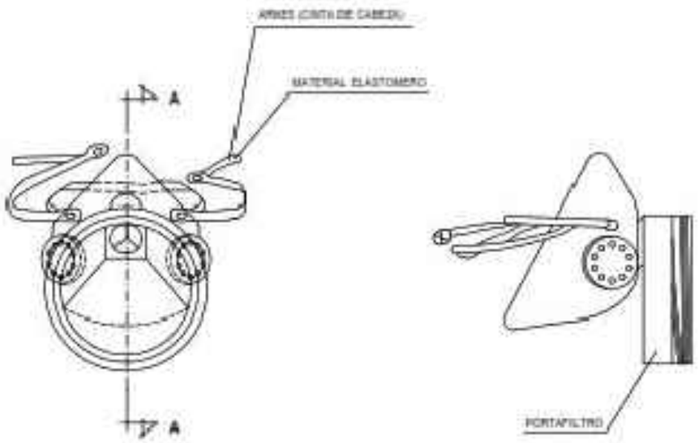
Estos planos figuran a continuación, en hojas separadas.

En Granada, a fecha de firma electrónica.

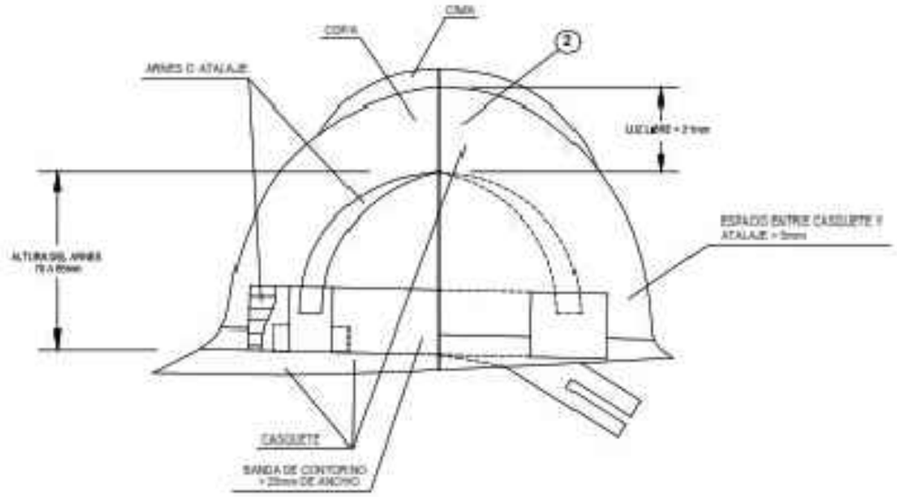
El ingeniero autor del proyecto

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

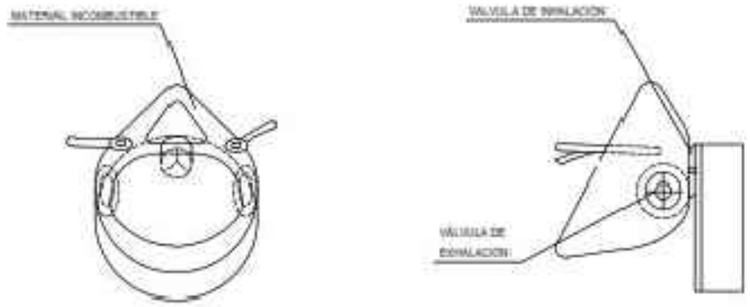
MASCARILLA ANTIPOLVO

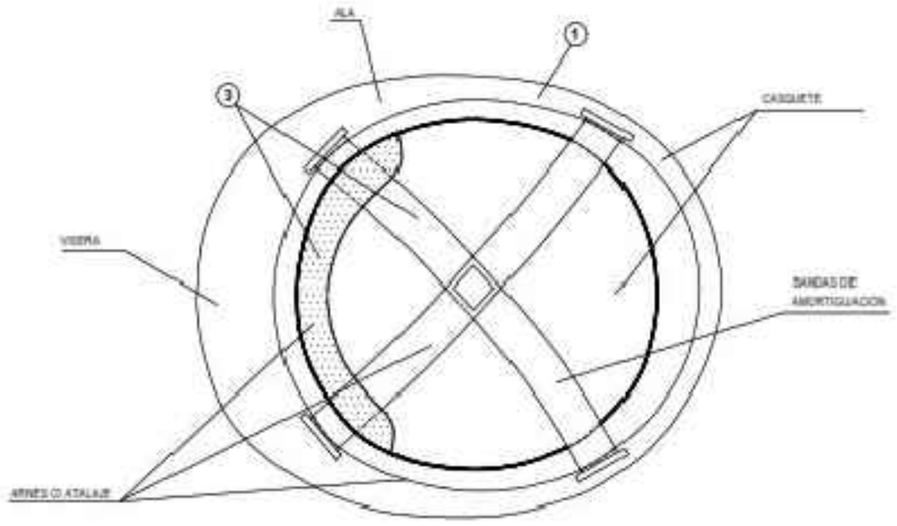


CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



SECCIÓN A-A





1 - MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS

2 - CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V

3 - MATERIAL NO RÍGIDO, HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES

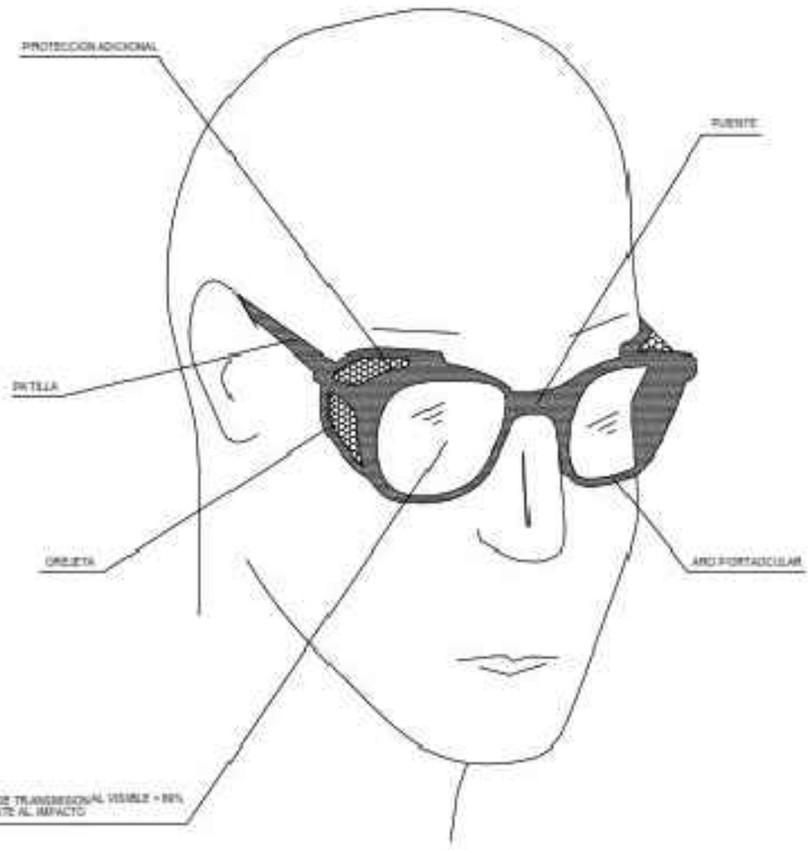
NÚMERO DE PLANO

A06.1

HOJA

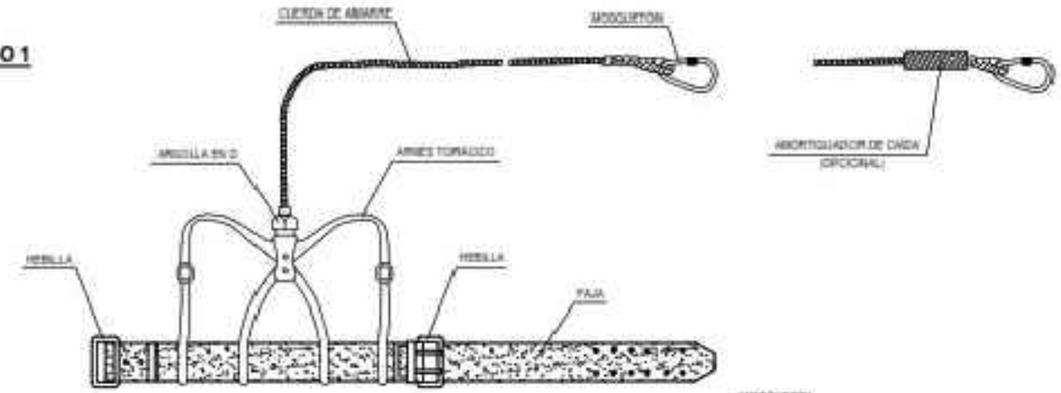
1 DE 5

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

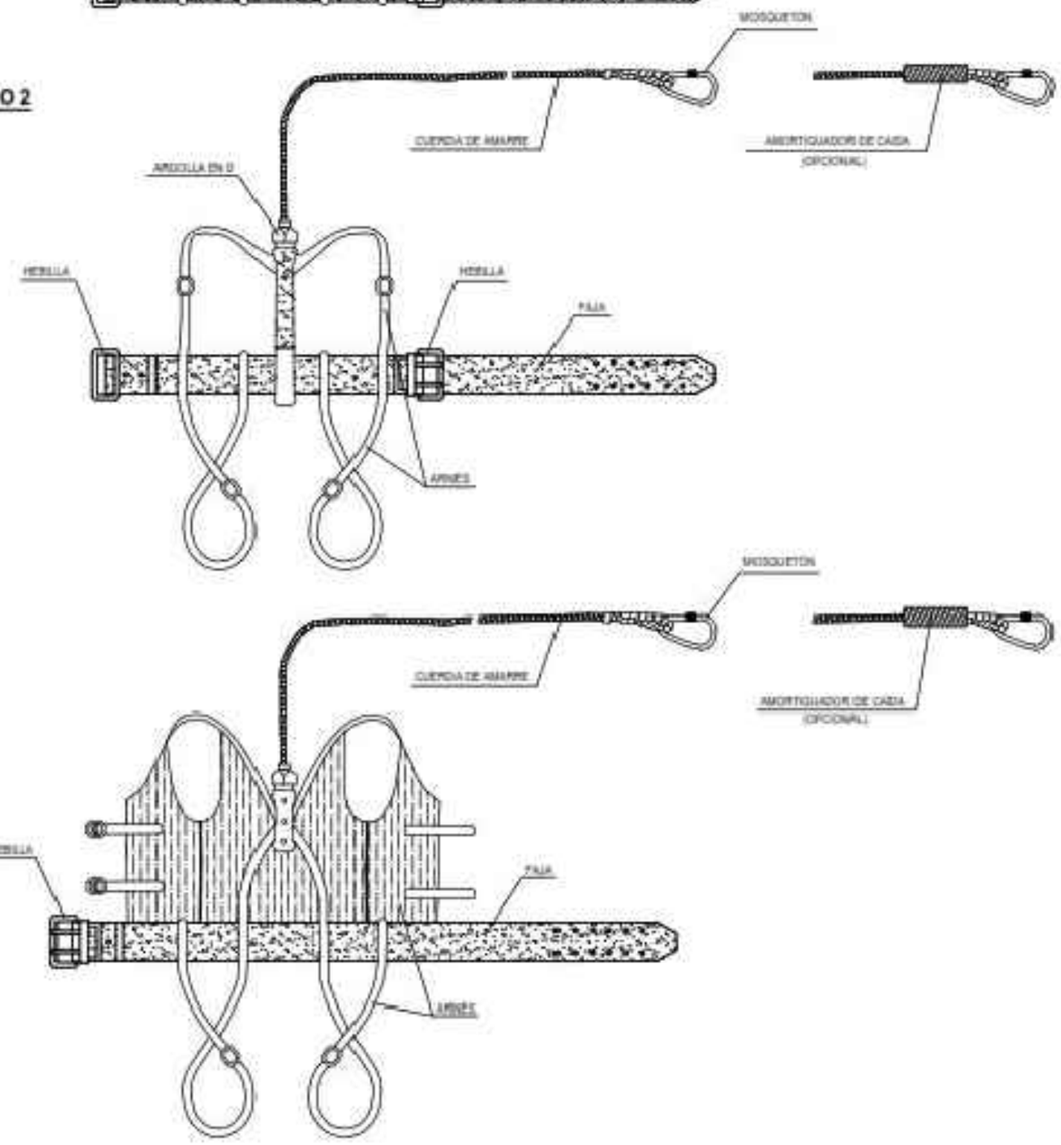


ARNÉS DE SEGURIDAD DE CAÍDA - Clase "C"

TIPO 1



TIPO 2



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES

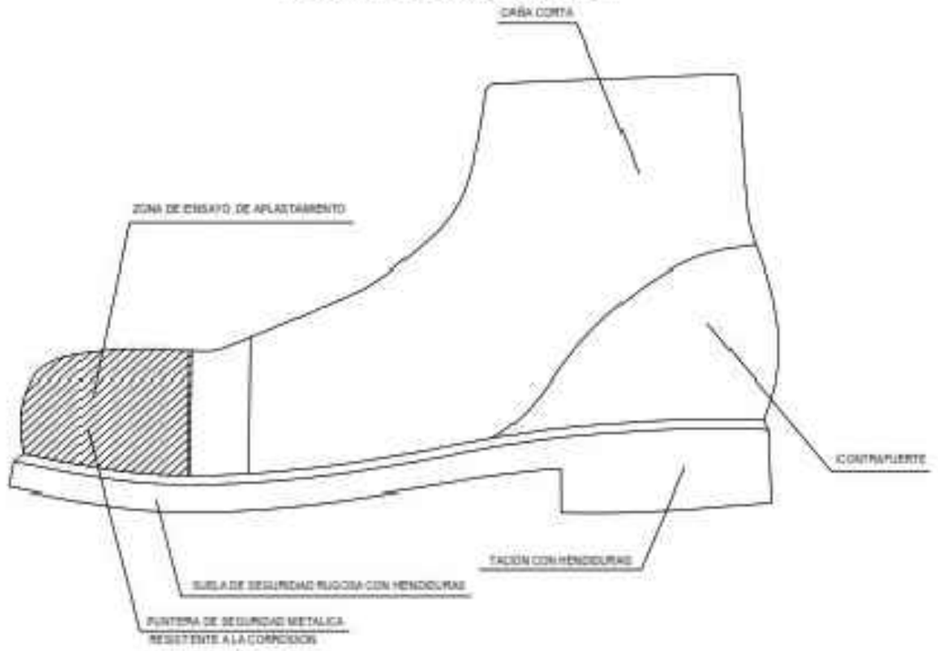
NÚMERO DE PLANO

A06.1

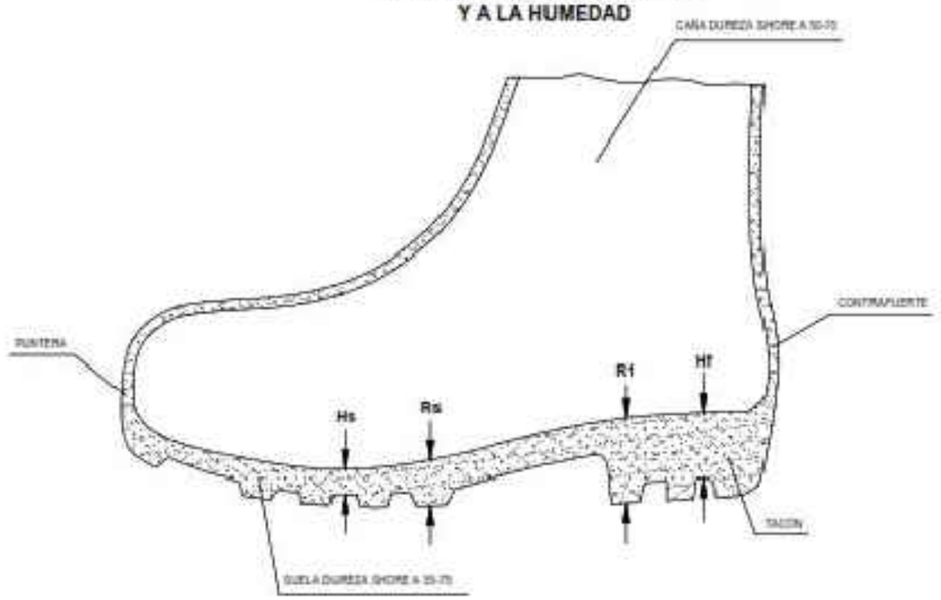
HOJA

2 DE 5

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

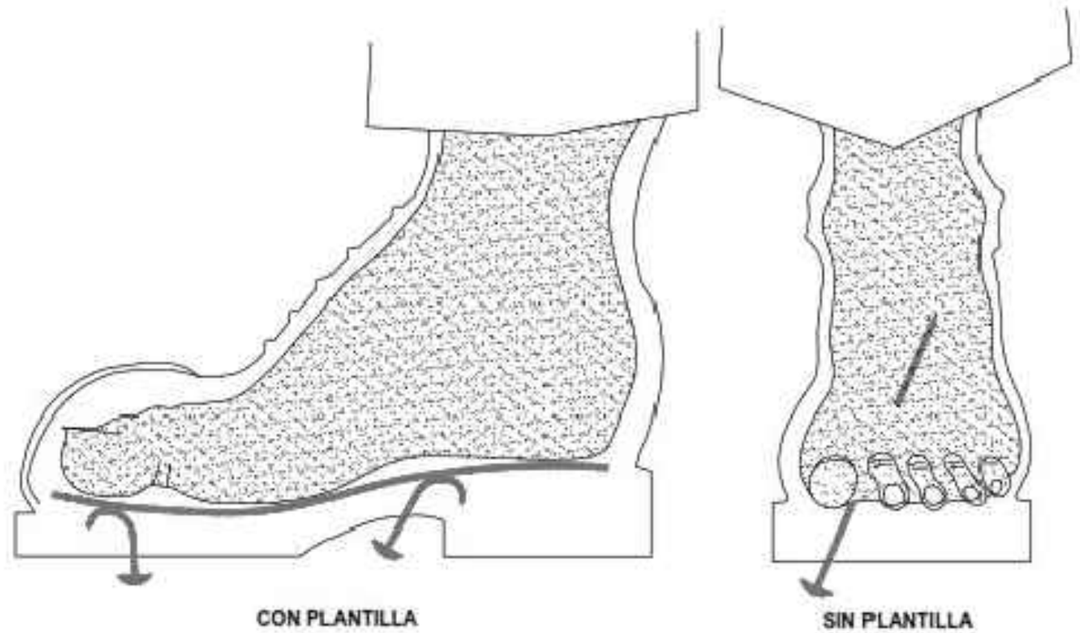


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



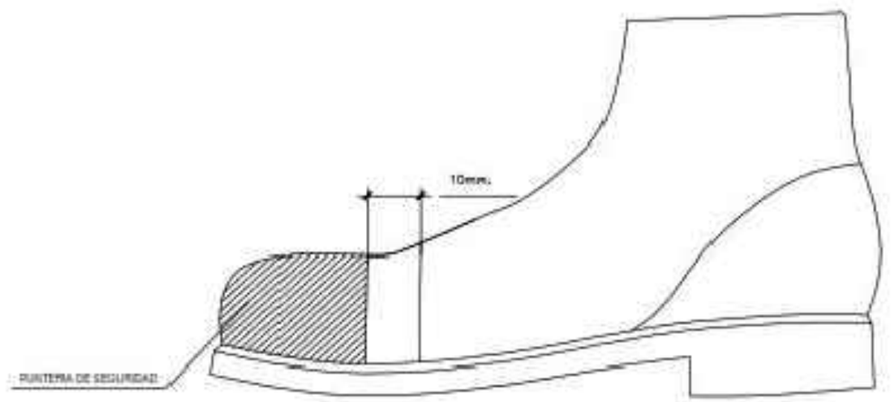
Hs (Hendidura de la suela) = 5mm
Rs (Resalte de la suela) = 9mm
Hf (Hendidura del tacón) = 20mm
Rf (Resalte del tacón) = 25mm

PLANTILLAS ANTI-CLAVO



CON PLANTILLA

SIN PLANTILLA



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES

NÚMERO DE PLANO

A06.1

HOJA

3 DE 5

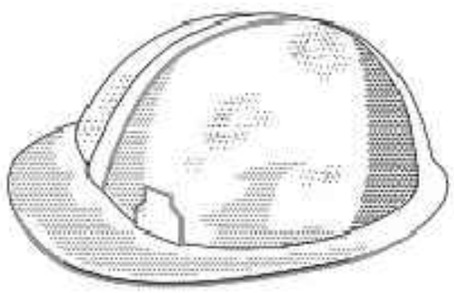
CASCOS



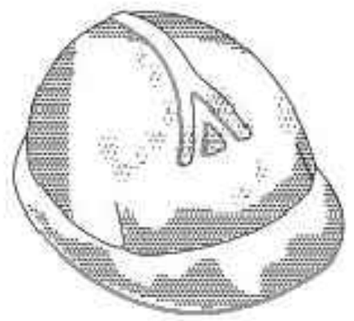
CASCO - PROTECTOR AURICULAR



CASCO - PROTECTOR ANTIRRUIDO



CASCO DE POLIPROPILENO



CASCO - PROTECTOR ALTA TENSIÓN

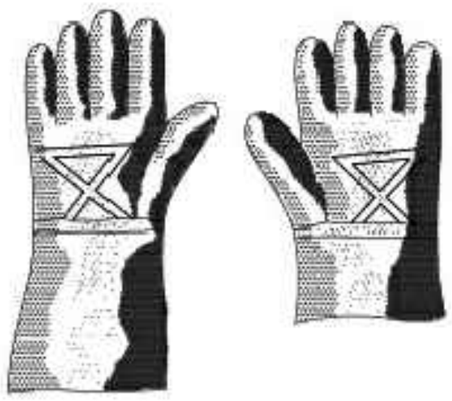
GUANTES



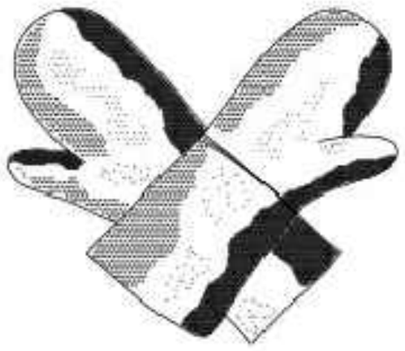
CUERO



AISLANTES

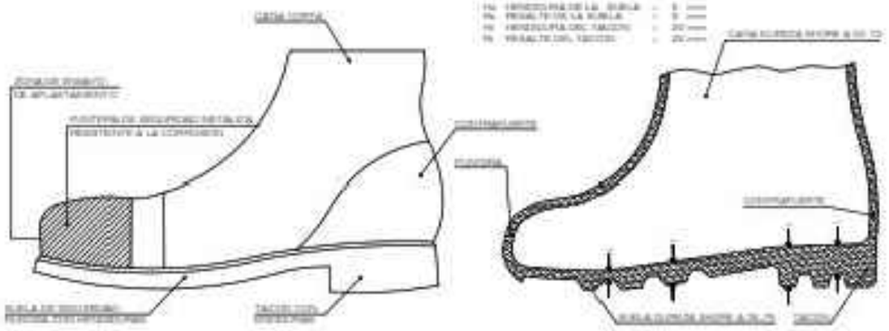


CUERO REFORZADO



MANOPLAS

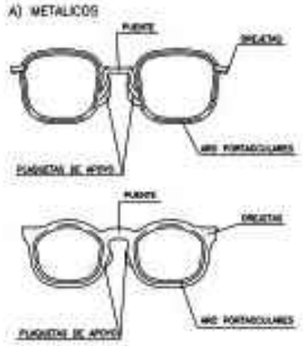
PROMOTOR/A: Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA	CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO: ALCALA INGENIEROS	TÉCNICO REDACTOR: D. José Antonio Alcalá Cabrera, Colegiado Nº 32.808	FECHA: NOVIEMBRE 2024	ESCALA: S/E	PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES	NÚMERO DE PLANO: A06.1 · HOJA: 4 DE 5



BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA
Y A LA HUMEDAD

FRENTE DE MONTURAS



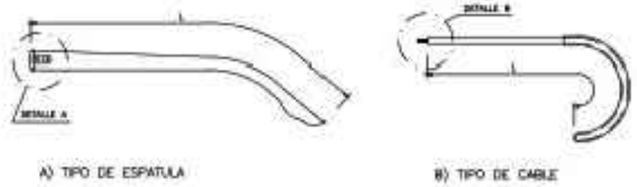
APARATO AUDITIVO
REFERENCIA NIVELES SONOROS

FUENTE DE RUIDO	NIVEL SONORO (dB)	RIESGO
CAMION	80–85	85 dB Umbral de Peligro
COMPRESOR NO INSONORIZADO	85–95	90 dB Umbral de Lesiones
PINTURA A PISTOLA	91–115	
SIERRA CIRCULAR	103–136	
TALADRADORA	92–132	
MARTILLO NEUMATICO	113–115	130 dB Umbral de Dolor
ESCOBA TRABAJANDO EN GALERIA	116–139	
PISTOLA CLAVADORA	140–160	

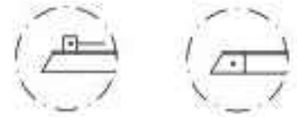
TAPON AUDITIVO



PATILLAS DE SUJECCION (GAFAS DE SEGURIDAD)



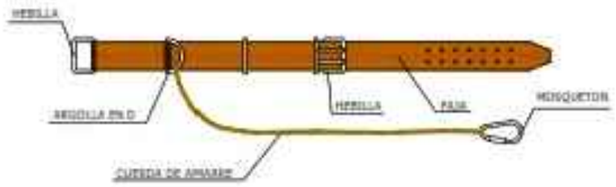
PLANTA DETALLE A

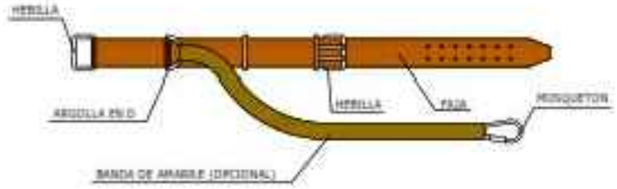


PLANTA DETALLE B

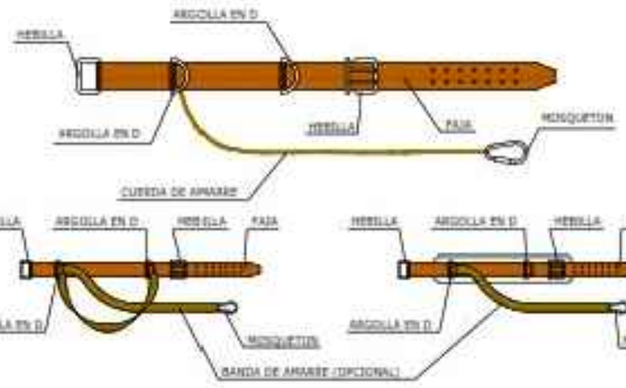
CINTURON DE SEGURIDAD

TIPO 1



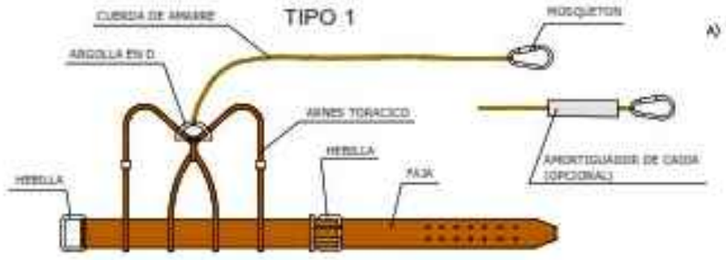


TIPO 2

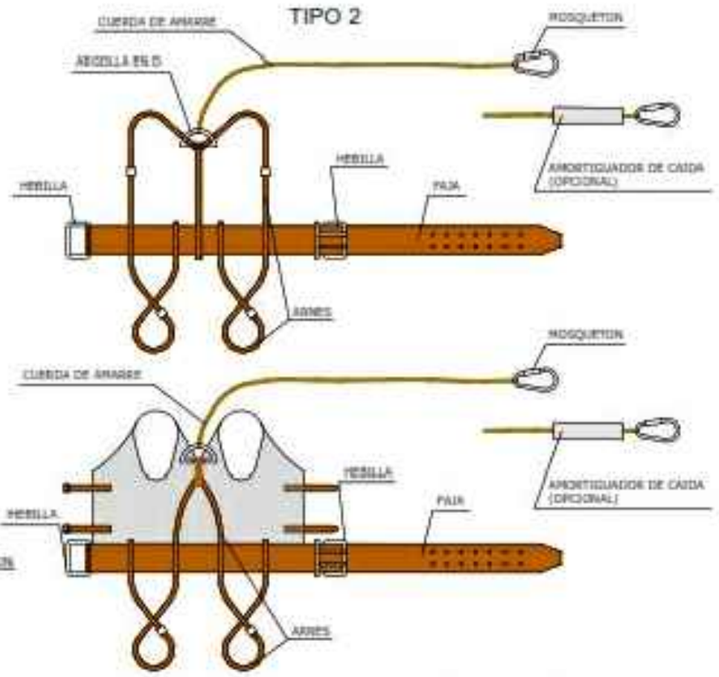


CINTURON DE SEGURIDAD CLASE C

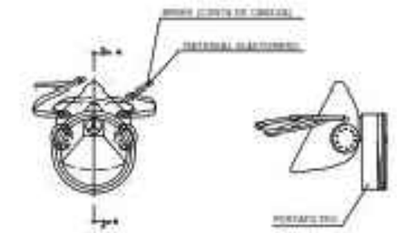
TIPO 1

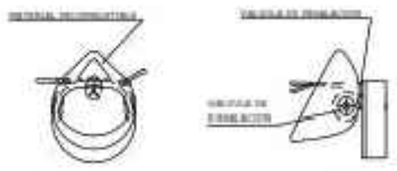


TIPO 2



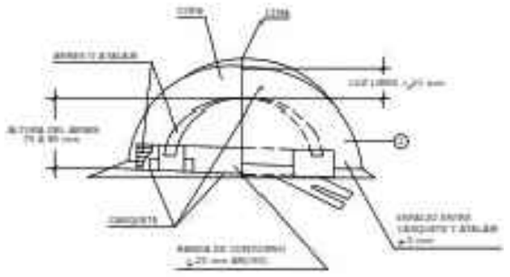
MASCARILLA ANTIPOLVO

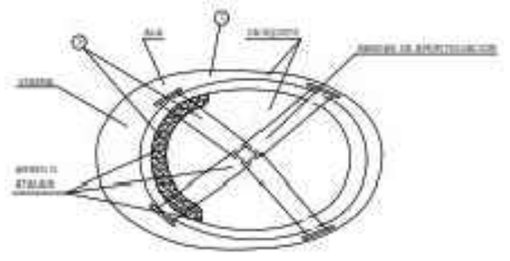




SECCION A-A

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO





1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
2. CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

PROMOTOR/A
Cofinanciado por la Unión Europea · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO
ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:
D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA
NOVIEMBRE 2024

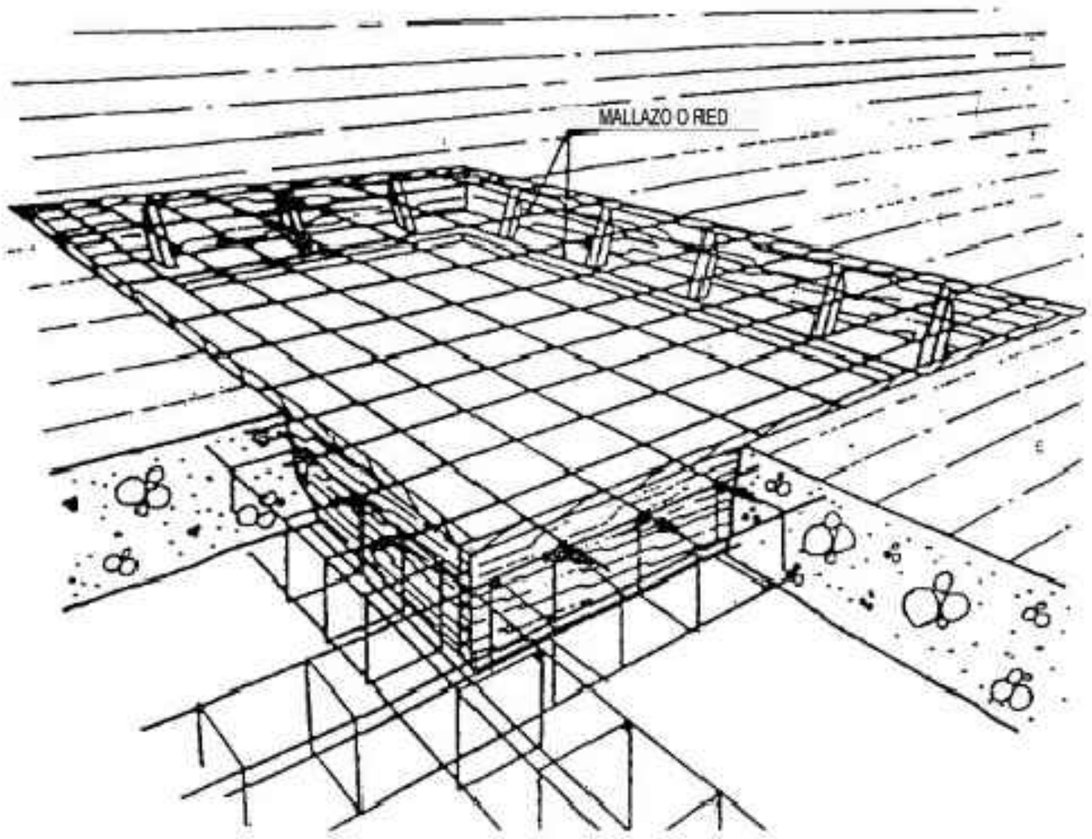
ESCALA
S/E

PLANO
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES

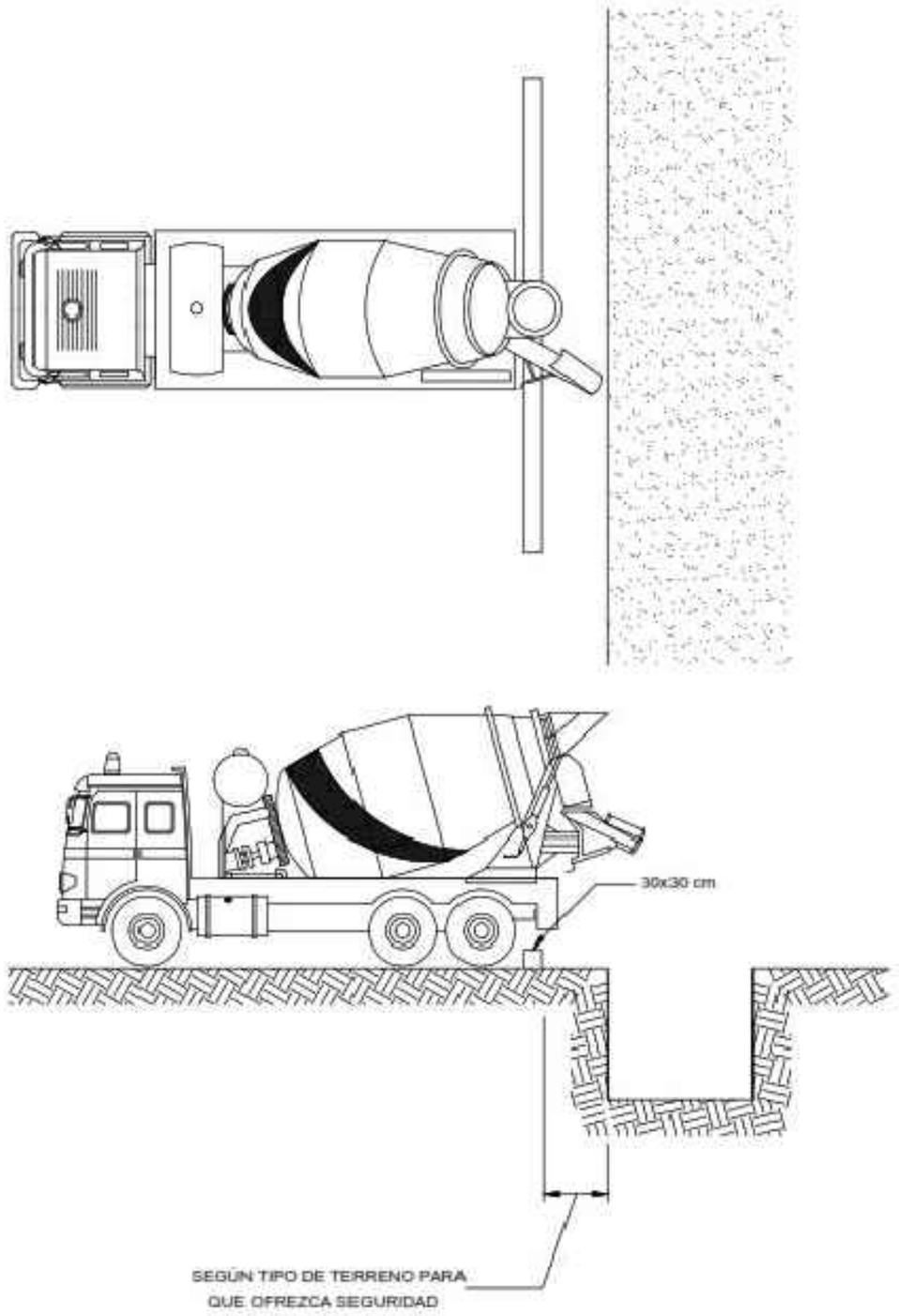
NÚMERO DE PLANO
A06.1

HOJA
5 DE 5

PROTECCIÓN HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO O RED



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE HORMIGÓN



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS

NÚMERO DE PLANO

A06.2

HOJA

1 DE 1























SEÑALES PARA MANEJO DE GRÚAS

SEÑALES ACÚSTICAS O LUMINOSAS DE CONTESTACIÓN

COMPRENDIDO Obedezco	Una señal breve
REPITA Solicito órdenes	Dos señales breves
CUIDADO Peligro inminente	Señales largas o una continua
EN MARCHA LIBRE Aparato desplazándose	Señales cortas

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VÍAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una seña l hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la dista ncia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal



USO MASCARILLA



USO CASCO



USO PROTECTORES AUDITIVOS



USO GAFAS



USO GUANTES



USO GUANTES AISLANTES



USO BOTAS



USO BOTAS AISLANTES



ELIMINAR PUNTAS



USO ARNÉS DE SEGURIDAD



MANTENGA CERRADO



USO CALZADO ANTIESTÁTICO



USO DE GAFAS O MASCARILLA



USO PANTALLA



OBLIGACIÓN LAVARSE LAS MANOS



USO DE PROTECTOR AJUSTABLE



EMPUJAR NO ARRASTRAR



OBLIGATORIO APAGAR EL CIGARRILLO



USO DE PROTECTOR FIJO



PASO DE PEATONES



OBLIGATORIO APILAR CORRECTAMENTE



DIRECCIÓN OBLIGATORIA

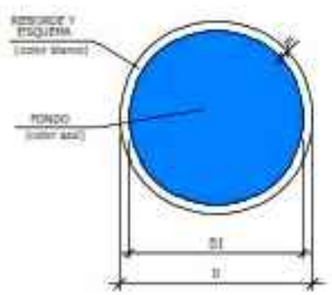


USO DE INVÁLIDOS



OBLIGATORIO CONTROLAR EL EXTINTOR

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN

NÚMERO DE PLANO

A06.3

HOJA

2 DE 6



EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS



CAMILLA DE SOCORRO



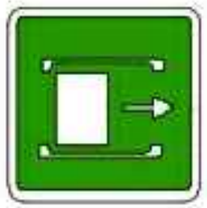
VIAS DE EVACUACION



SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR



VIAS DE EVACUACION



SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR



LAVA OJOS



SALIDA A UTILIZAR



ROMPER PARA PASAR



EXTINTOR



TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA



AVISADOR ACUSTICO



BOCA DE INCENDIO



MATERIAL CONTRA INCENDIOS



PULSADOR DE ALARMA



FLECHA DE LOCALIZACION



CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIOS



ESCALERA DE INCENDIOS



INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL



LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIOS



ESCALERA DE EMERGENCIA

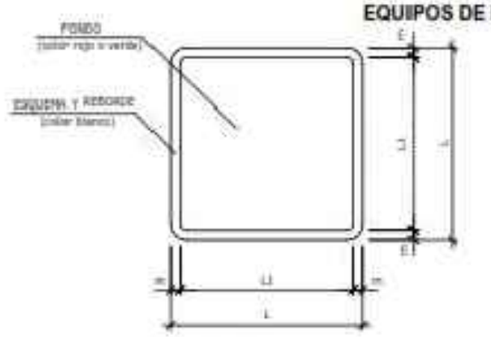


SALIDA DE SOCORRO APOYAR SOBRE LA BARRA PARA ABRIR



ESCALERA DE EMERGENCIA

SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION
EQUIPOS DE EXTINCION



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	536	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



AGUA NO POTABLE



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A PERSONAS



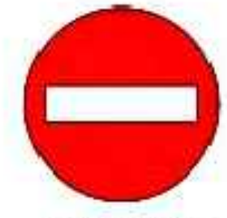
PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES



PROHIBIDO ACCIONAR



ALTO NO PASAR



PROHIBIDO EL PASO



PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLAS



PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES. MANTENER LIBRE EL PASO



PROHIBIDO EL PASO

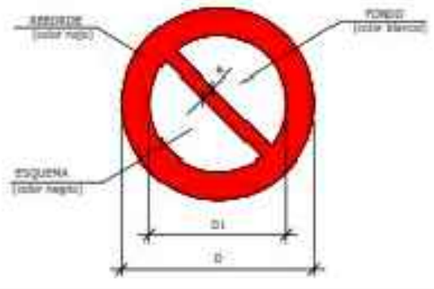


PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

SEÑALES DE PROHIBICION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN

NÚMERO DE PLANO

A06.3

HOJA

3 DE 6



RIESGO
ELÉCTRICO



RIESGO
ELÉCTRICO



RIESGO
ELÉCTRICO



RIESGO
DE EXPLOSION



RIESGO
DE INTOXICACIÓN



RIESGO
DE RADIACIÓN



RIESGO
DE INCENDIO



RIESGO
DE CORROSIÓN



TIERRAS PUESTAS



RIESGO
ELÉCTRICO

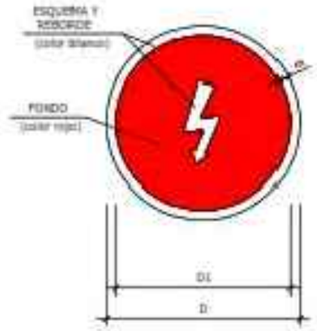


RIESGO
ELÉCTRICO



RIESGO
ELÉCTRICO

SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSIÓN



RIESGO RADIACIÓN



RIESGO CARGAS
SUSPENDIDAS



RIESGO INTOXICACIÓN



RIESGO CORROSIÓN



RIESGO ELÉCTRICO



RIESGO INDETERMIONADOS



CAÍDA DE OBJETOS



DESPRENDIMIENTOS



MAQUINA PESADA
EN MOVIMIENTO



CAÍDA A DISTINTO
NIVEL



CAÍDA A MISMO
NIVEL



ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



ALTA PRESIÓN

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



TIERRAS PUESTAS



RADIACIONES
LASER



PASO DE
CARRETILLAS



PELIGRO
CAMIONES





DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN

NÚMERO DE PLANO

A06.3

HOJA

4 DE 6



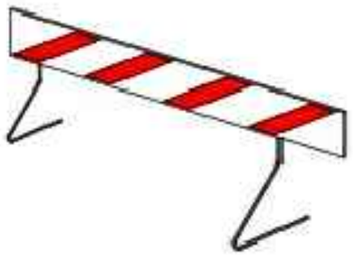
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



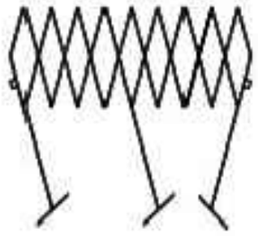
VALLA DE OBRAS MODELO 2



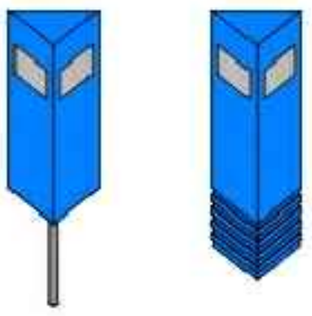
VALLA DE OBRAS MODELO 1



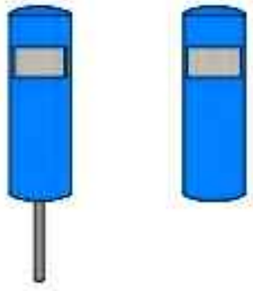
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



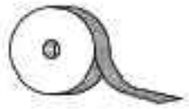
VALLA EXTENSIBLE



HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO



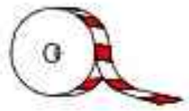
HITOS DE PVC



CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

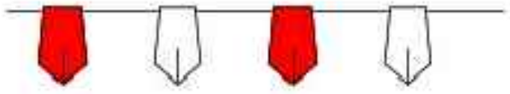




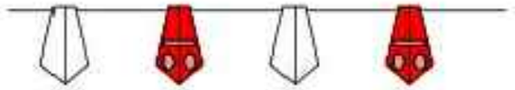
LAMPARA AUTÓNOMA FIJA INTERMITENTE



HITO LUMINOSO



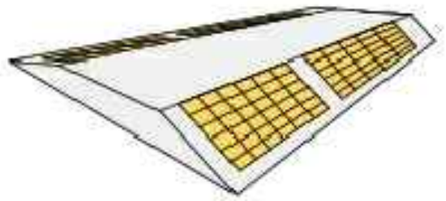
CORDÓN BALIZAMIENTO



CORDÓN DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLECTANTE



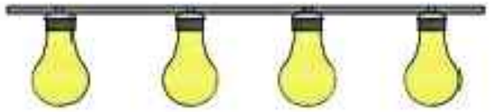
CONOS



CAPTAFARO HORIZONTAL "OJOS DE GATO"



CORDÓN BALIZAMIENTO



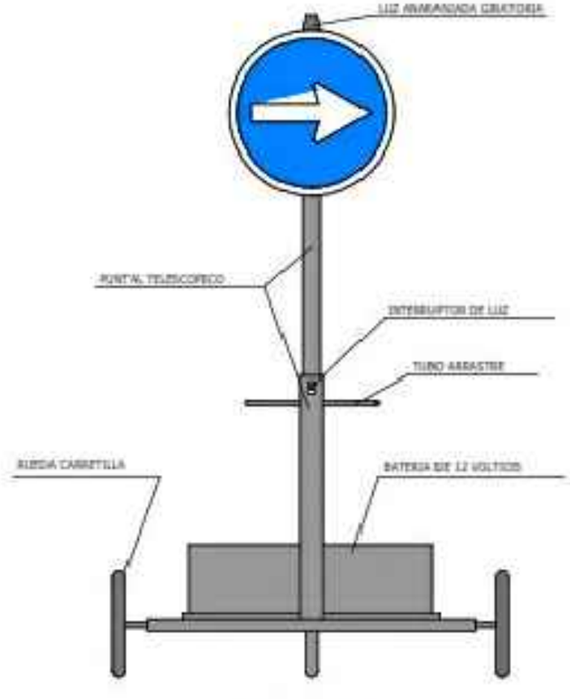
PORTALAMPARAS DE PLÁSTICO



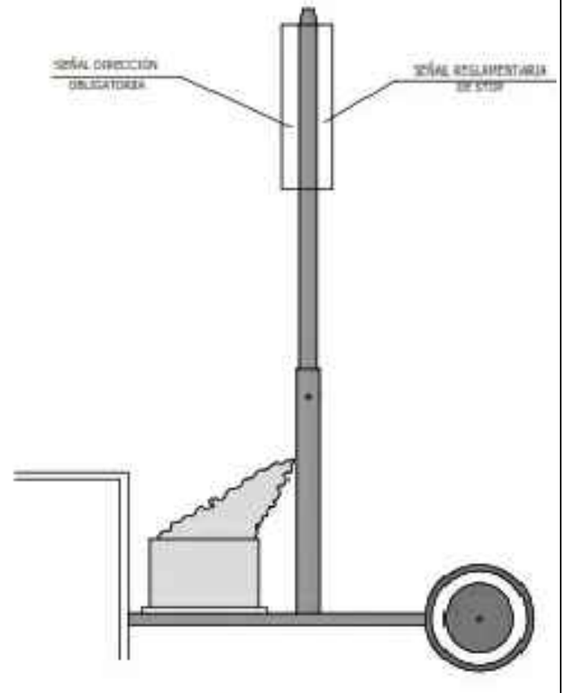
CLAVOS DE DESACELERACIÓN



PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

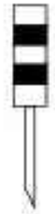
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (1)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE



CONO



PIQUETE

SEÑALES MANUALES



BANDERA ROJA



DISCO AZUL
DE PASO PERMITIDO



DISCO DE STOP
O PASO PROHIBIDO

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN

NÚMERO DE PLANO

A06.3

HOJA

6 DE 6

OBLIGATORIO

EL USO

DEL CASCO

PROHIBIDO EL

PASO A TODA

PERSONA AJENA

A ESTA OBRA

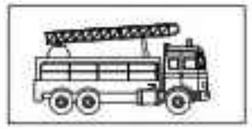
TELÉFONOS
DE
EMERGENCIA

DIRECCIÓN DE LA OBRA

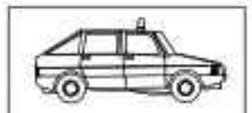
_____

_____

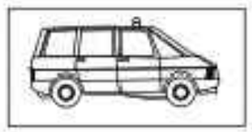
C



BOMBEROS C



POLICÍA NACIONAL C



GUARDIA CIVIL C

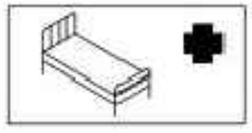


SERVICIO MÉDICO
Dr. _____ C

MÉDICO ASISTENCIAL
PARA LA OBRA
Dr. _____ C



AMBULANCIAS C



HOSPITALES C

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
NORMAS DE SEGURIDAD

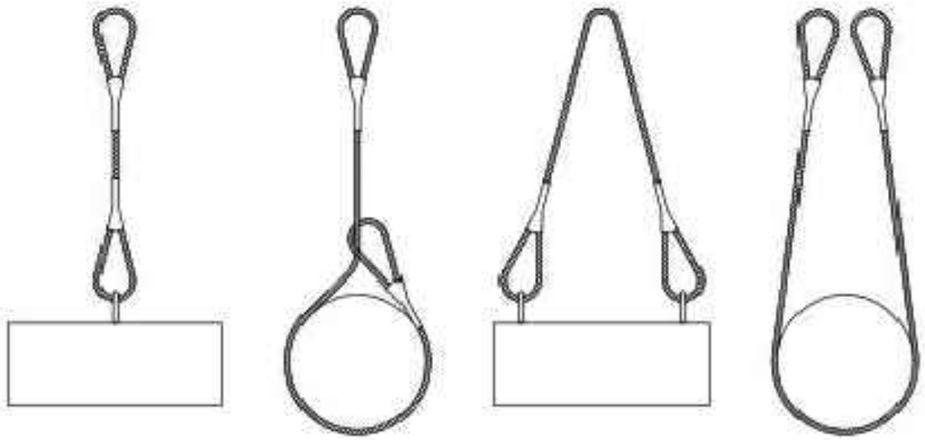
NÚMERO DE PLANO

A06.4

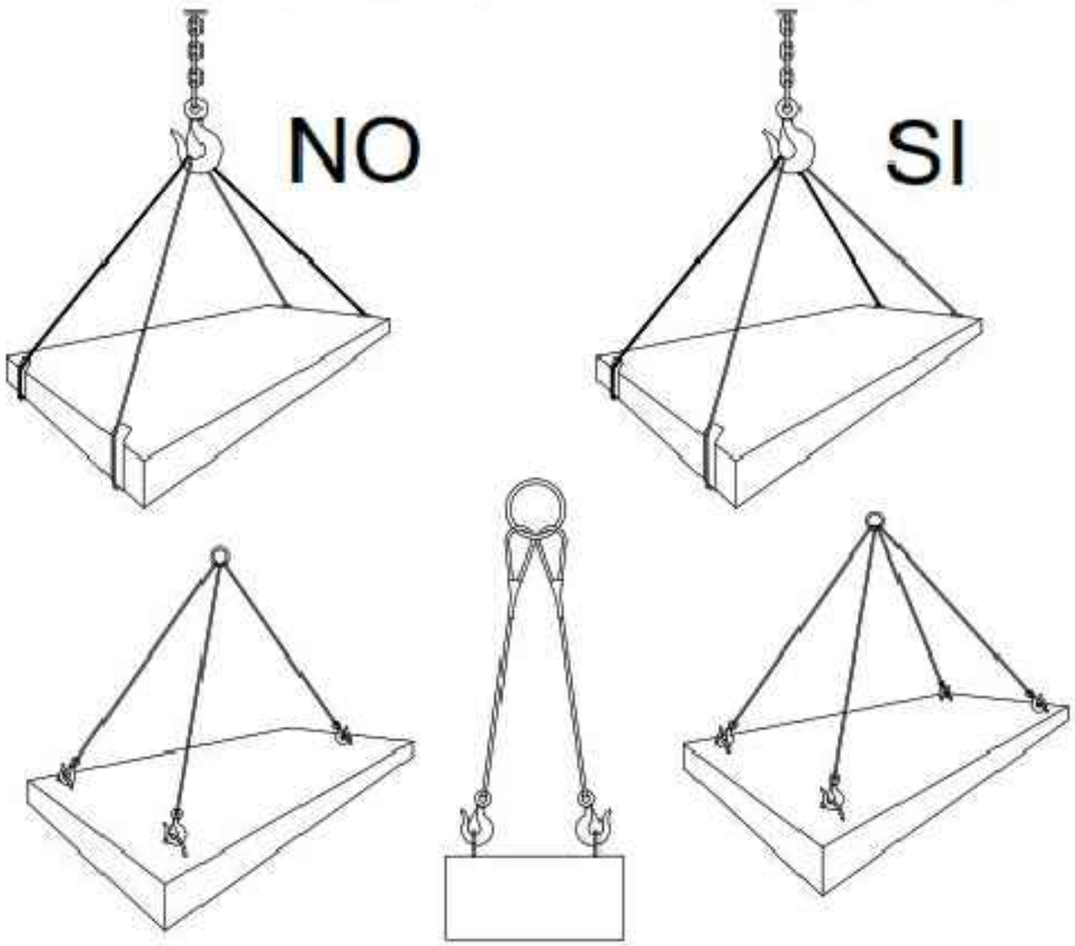
HOJA

1 DE 2

FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS (I):

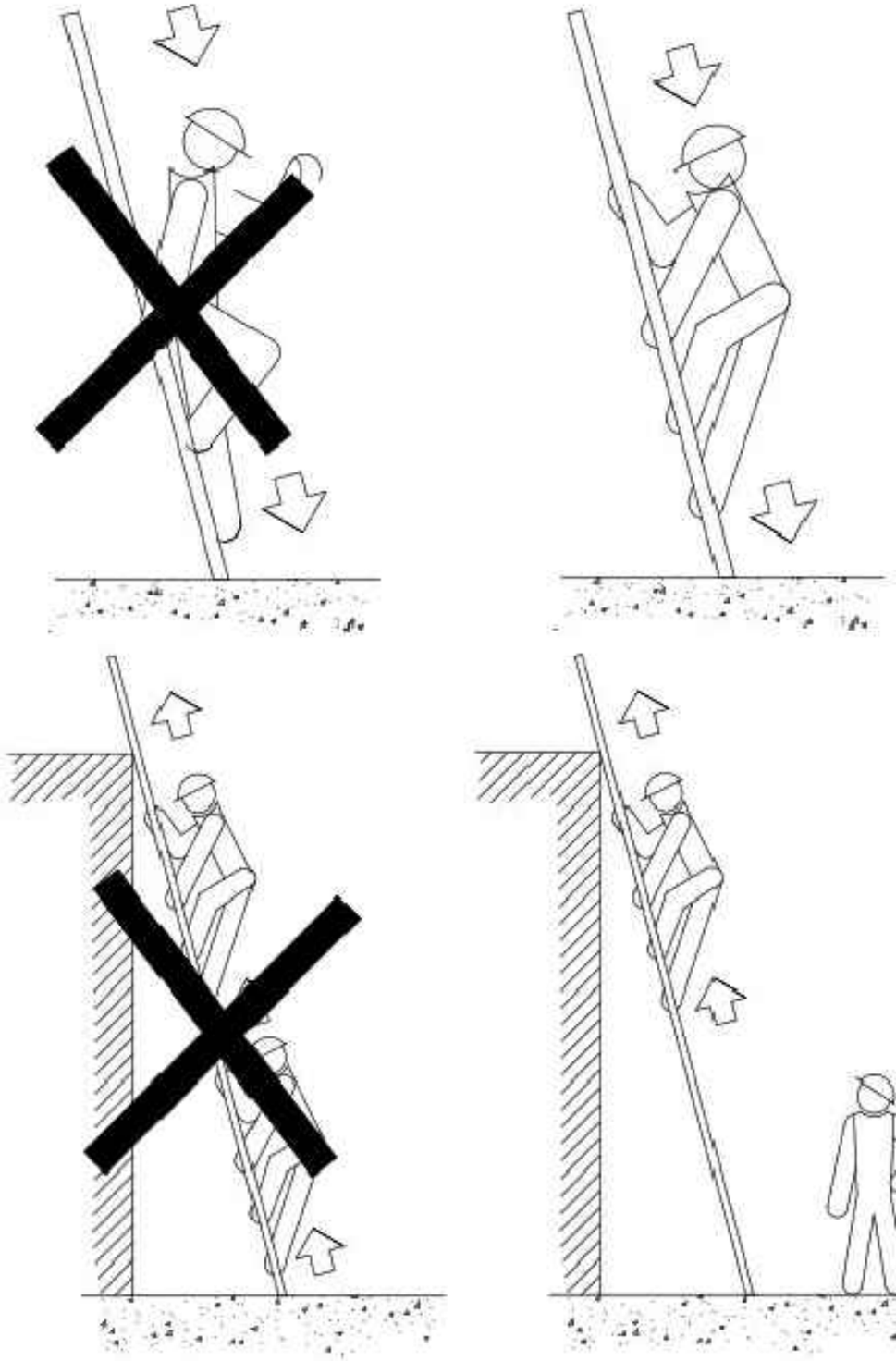


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

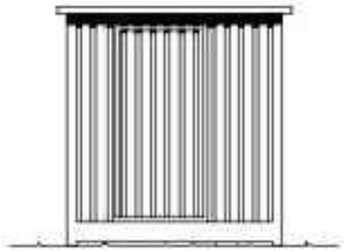


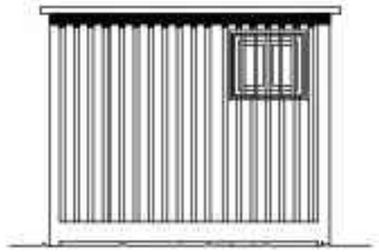
ESCALERAS DE MANO

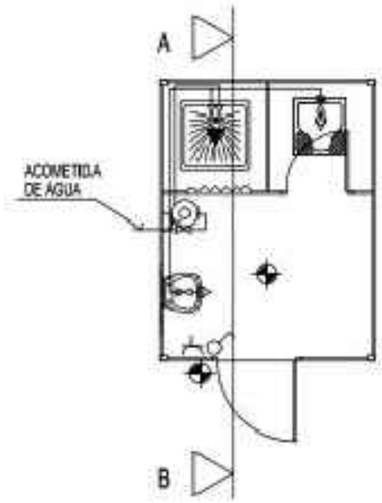
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN SU SUBIDA Y BAJADA)

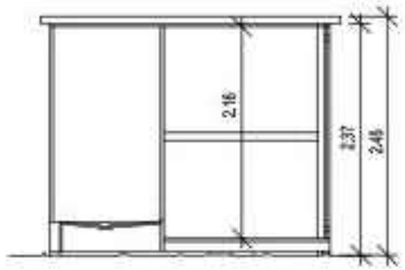


PROMOTOR/A Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA	CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO ALCALA INGENIEROS	TÉCNICO REDACTOR: D. José Antonio Alcalá Cabrera Colegiado Nº 32.808	FECHA NOVIEMBRE 2024	ESCALA S/E	PLANO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD NORMAS DE SEGURIDAD	NÚMERO DE PLANO A06.4 HOJA 2 DE 2









SECCIÓN A-B

LEYENDAS		
FONTANERÍA		HIDROMEZCLADOR AUTOMÁTICO
		GRIFO DE AGUA FRÍA
		LLAVE DE PASO
		CALENTADOR ACUMULADOR ELÉCTRICO
ELECTRICIDAD		PUNTO DE LUZ
		INTERRUPTOR
		BASE DE ENCHUFE

ASEOS

E= 1/50

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
HIGIENE Y BIENESTAR

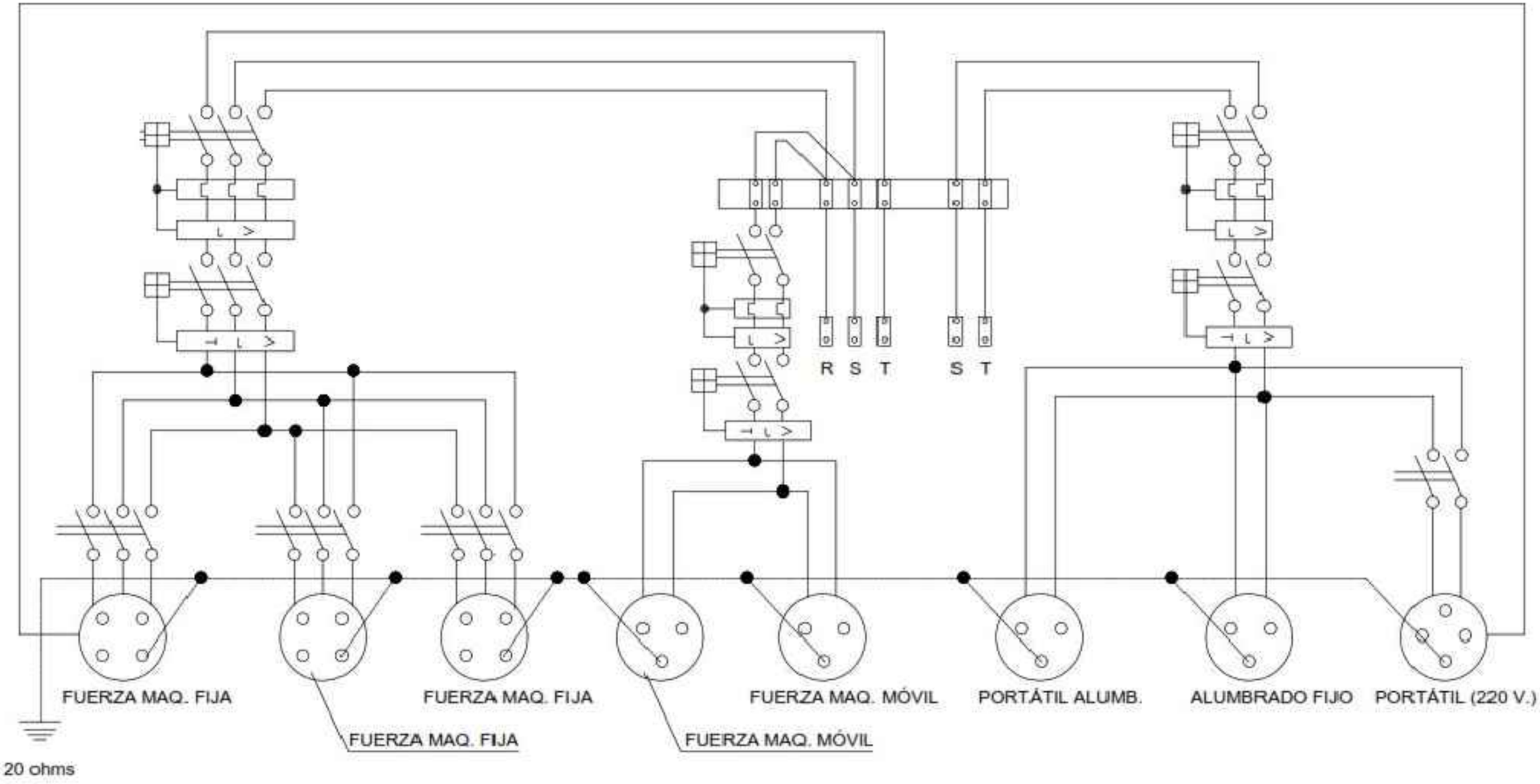
NÚMERO DE PLANO

A06.5

HOJA

1 DE 1

ESQUEMA TRIFILAR DEL CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

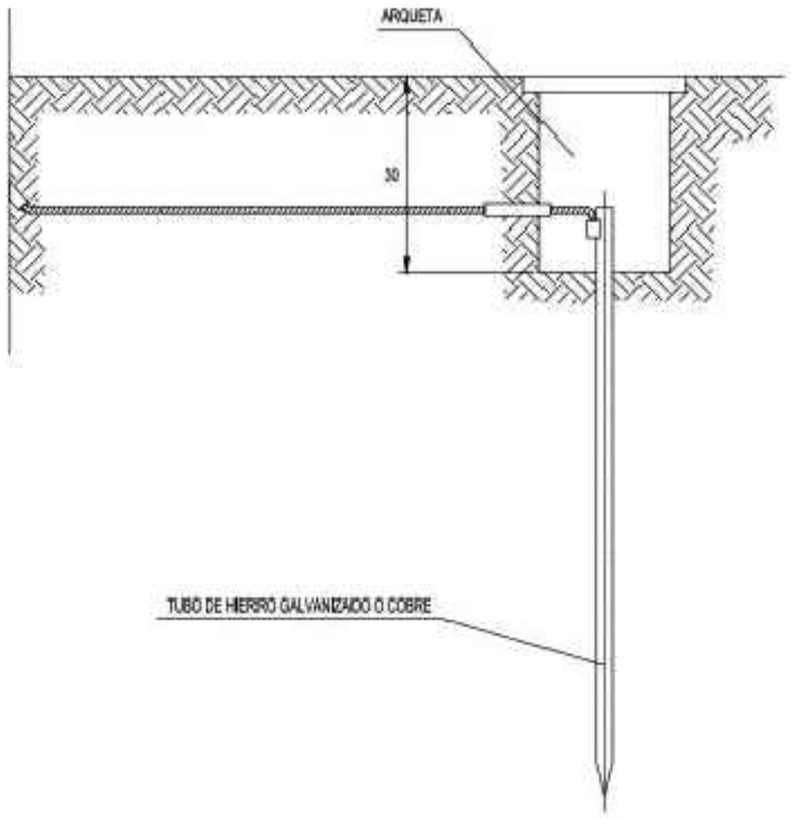
NÚMERO DE PLANO

A06.6

HOJA

1 DE 2

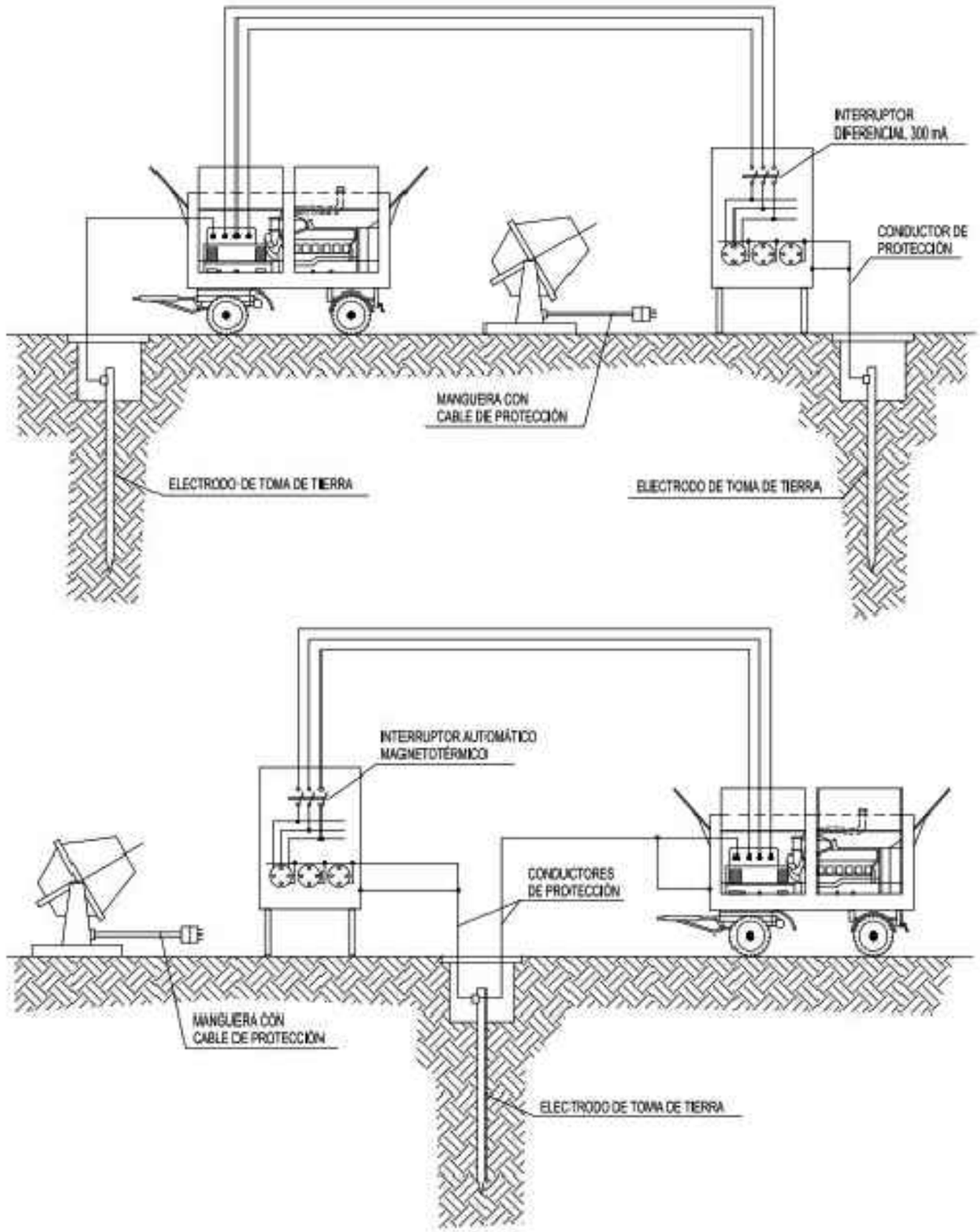
DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



Las picas de acero galvanizado serán como mínimo de 25 mm. de diámetro. Las picas de cobre serán como mínimo de 14 mm. de diámetro.
Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendrán como mínimo 60 mm. de lado.
Los cables de unión entre electrodos o entre electrodos y el cuadro eléctrico de obra, no tendrán una sección inferior a 16 mm2..
Los conductores de protección estarán incluidos en la manguera que alimenta las máquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.
La seccion del conductor de proteccion sera como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que esté ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos.
Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla deberá ser como mínimo 4 mm2.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm2)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm2)
S < 16	S
16 < S < 35	16
S > 35	S/2

INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS



PROMOTOR/A: Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO: ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR: D. José Antonio Alcalá Cabrera, Colegiado Nº 32.808

FECHA: NOVIEMBRE 2024

ESCALA: S/E

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIONES ELÉCTRICAS

NÚMERO DE PLANO: A06.6

HOJA: 2 DE 2

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN.....1

2 CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 1

2.1 COMIENZO DE LAS OBRAS..... 1

2.2 PROTECCIONES PERSONALES..... 2

2.2.1 PRESCRIPCIONES DEL CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO 2

2.2.2 PRESCRIPCIONES DEL CALZADO DE SEGURIDAD 3

2.2.3 PRESCRIPCIONES DEL PROTECTOR AUDITIVO.....3

2.2.4 PRESCRIPCIONES DE GUANTES DE SEGURIDAD.....3

2.2.5 PRESCRIPCIONES DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD 4

2.2.6 PRESCRIPCIONES DE LAS GAFAS DE SEGURIDAD 4

2.2.7 PRESCRIPCIONES DE LA MASCARILLA ANTIPOLVO.....4

2.2.8 PRESCRIPCIONES DE LAS BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD 5

2.2.9 PRESCRIPCIONES DE LOS GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD5

2.2.10 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA 6

2.2.11 PRESCRIPCIONES DE EXTINTORES 6

2.3 PROTECCIONES COLECTIVAS 6

2.4 NORMAS DE SEGURIDAD 7

2.4.1 HERRAMIENTAS MANUALES Y ÚTILES 7

2.4.2 HERRAMIENTAS DE CARÁCTER GENERAL 7

2.4.3 HERRAMIENTAS PUNZANTES.....8

2.4.4 HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN 8

2.4.5 HERRAMIENTAS DE CORTE.....8

2.4.6 HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES 8

2.4.7 HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS 9

2.4.8 HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS NEUMÁTICAS 9

2.4.9 TRABAJOS EN ALTURA Y SUPERPUESTOS..... 9

2.4.10 ESCALERAS PORTÁTILES 9

2.4.11 EXCAVACIONES Y ZANJAS..... 10

2.4.12 MANEJO DE HERRAMIENTAS..... 10

2.4.13 INSTALACIONES ELÉCTRICAS E ILUMINACIÓN DE OBRA..... 12

2.4.14 SEÑALIZACIÓN 12

2.4.15 PROTECCIÓN CONTA INCENDIOS EN LA OBRA..... 12

2.4.16 REALIZACIÓN DE TRABAJOS ELÉCTRICOS..... 12

2.4.17 TRABAJOS SIN TENSIÓN 12

2.4.18 TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE TENSIÓN..... 13

3 SERVICIO MÉDICO: RECONOCIMIENTO Y BOTIQUÍN 13

4 SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD E HIGIENE..... 13

5 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 14

6 LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR..... 14

7 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 14

1 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN.

Siendo tan variadas y amplias las normas aplicables al concepto de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la ejecución de la presente obra se establecerán los principios que siguen. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones que siguen:

- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. 28-8-1970) (B.O.E. 5/7/8/9-9-1970) (Si el contratista adjudicatario fuese Constructor).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E.16-3-71). (Sólo los artículos que están vigentes, ya que está en proceso de derogación y sustitución).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores. (Normas Técnicas Reglamentarias MT) (O.M. 14-5-1979) (B.O.E. 29-5-1974).
- 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.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales
- 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 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual 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 incluyan pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre 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, mutágenos o reprotóxicos 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 equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos 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.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción o Siderometalúrgico. (Según que el contratista adjudicatario sea un Constructor o un Instalador).
- Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- Guías Técnicas que ha de elaborar el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo de conformidad con lo previsto en el art.5.3, del R. Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2 CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.1 COMIENZO DE LAS OBRAS

Deberá señalarse en el Libro de Órdenes Oficial la fecha de comienzo de las obras, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director y del Encargado General de la Contrata.

Antes del comienzo de las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo otros nuevos por parte del Contratista.

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 15-7-74).

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche, si fuera necesario, debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 Lux en las zonas de trabajo, y de 10 Lux en el resto), cuando se ejecuten trabajos nocturnos. Cuando no se realicen

trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico en una carretera, etc. e instruir convenientemente a sus operarios. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 2 m (si la línea es superior a los 50.000 voltios la distancia mínima será de 4 m.)

2.2 PROTECCIONES PERSONALES

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las disposiciones dictadas 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, así como a las Normas Técnicas Reglamentarias MT, de homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-1974), siempre que exista Norma.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Cuando por 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.

Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Se considerará imprescindible el uso de los útiles de protección indicados en el apartado 6.1 de la Memoria cuyas prescripciones se exponen seguidamente.

2.2.1 PRESCRIPCIONES DEL CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V), y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15 1C).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, en la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación parte del arnés en contacto con la bóveda craneana. Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros. La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible. La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso de los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos. Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario. Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llamen más de quince segundos o gotee. Ensayo eléctrico,

sometido a una tensión de 2 kV, 50 Hz, 3 segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a 3 mA, en el ensayo de perforación elevando la tensión a 2,5 kV, 15 segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los 3 mA.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-12-74.

2.2.2 PRESCRIPCIONES DEL CALZADO DE SEGURIDAD

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura. También se ensayará el impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 kgf (1.079 N) sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 01 a 601, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberán observar ni roturas, ni grietas o alteraciones.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo de 31-1-80.

2.2.3 PRESCRIPCIONES DEL PROTECTOR AUDITIVO

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10 dB respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo. Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6000 y 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-6-75.

2.2.4 PRESCRIPCIONES DE GUANTES DE SEGURIDAD

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

No serán en ningún caso ambidiextros. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos mayores de 430 milímetros.

Los materiales que entren en composición y formación nunca producirán dermatosis.

2.2.5 PRESCRIPCIONES DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios serán cinturones de sujeción clase A, tipo 2.

Es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario. Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón sufrirán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 700 kgf (6.867 N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 kgf (9810 N). Serán también resistentes a la corrosión. La faja sufrirá ensayo de tracción, flexión, al encogimiento y al rasgado.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirán ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los cinturones de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-13, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 8-6-77.

2.2.6 PRESCRIPCIONES DE LAS GAFAS DE SEGURIDAD

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de Clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos siguientes: serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de las oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500 1C de temperatura y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón será de clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetro clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-6-78.

2.2.7 PRESCRIPCIONES DE LA MASCARILLA ANTIPOLVO

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada.

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas

anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas. La fuga de la válvula de inhalación no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa). En las válvulas de exhalación su fuga no podrá ser superior a 40 ml/minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-75.

2.2.8 PRESCRIPCIONES DE LAS BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten la piel del usuario.

Asimismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua. El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca. Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario. La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar. Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones. El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General del Trabajo del 3-12-81.

2.2.9 PRESCRIPCIONES DE LOS GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, la longitud mayor de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6 milímetros. En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 kg/cm5, el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por 100 y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento. Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual

mantendrán como mínimo el 80 por 100 del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, Resolución de la Dirección General del Trabajo del 28-7-75.

2.2.10 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA

No hay que olvidar que está demostrado, estadísticamente, que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen.

No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el Contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT. 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383-75).

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V. La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo de 14 milímetros y longitud mínima de 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotados con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza, de dichos cuadros, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

2.2.11 PRESCRIPCIONES DE EXTINTORES

Los extintores de incendio emplazados en la obra estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por si misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1979 del 4 de Abril de 1979 (B.O.E. 29-5-79)

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalaron en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización. Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor. El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M. 31-5-82).

Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos en su manejo, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 kg de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.

2.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

Se tendrán en cuenta las disposiciones del Real Decreto 485/1997, relativas a la señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. Además se respetarán las siguientes recomendaciones:

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos.

Si el trabajo se realiza sin interrupción de circulación debe estar perfectamente balizado y protegido.

En caso de trabajos nocturnos, debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles. Si se trata de trabajos nocturnos sin interrupción de la circulación, se tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales del ffcc/carretera ni a las propias de la obra.

- Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:
- Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 90 cm y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.
- Señales. Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por los Ministerios de Transportes y de Obras Públicas y Urbanismo y de Renfe.
- Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.
- En protecciones verticales de cajas de escalera, pozos verticales o voladizos de balcones, etc., se emplearán redes ancladas en los muros.
- Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cms. de altura, listón intermedio y rodapié.
- Las escaleras de mano deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.
- Las plataformas voladas tendrán la suficiente resistencia para la carga que deben soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.
- Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la normativa vigente, y muy especialmente en la NBE/CPI-96.

Para evitar el peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras o al transporte de maquinaria en la obra. También se evitará el exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

El Contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

La iluminación de emergencia funcionará automáticamente en el caso de producirse una avería en la iluminación instalada para el desarrollo normal de los trabajos.

2.4 NORMAS DE SEGURIDAD

Seguidamente se recogen, para diversas unidades de obra, los riesgos más frecuentes y los medios mínimos de protección que se deben disponer para su correcta ejecución.

2.4.1 HERRAMIENTAS MANUALES Y ÚTILES

Antes de iniciarse los trabajos, deberá hacerse una inspección de las herramientas o máquinas que se vayan a utilizar, desechándose aquellas que sean defectuosas.

Es misión del encargado de los trabajos comprobar la herramienta que utilice su personal, tomando la decisión en ese momento sobre su posible utilización. Las herramientas se utilizarán inicialmente para sus fines específicos, no debiéndose emplear, bajo ningún concepto, los que sean inadecuados para el uso normal de los mismos.

No deben dejarse depositadas las herramientas o cualquier otro tipo de objeto en cualquier lugar, sino en los lugares que se hayan designado previamente para este efecto.

2.4.2 HERRAMIENTAS DE CARÁCTER GENERAL

Las medidas de prevención que deberán aplicarse en su utilización serán:

- No se llevan las llaves y destornilladores en el bolsillo, sino en fundas adecuadas.
- No sujetar con la mano desnuda la pieza que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán siempre limpias y sin grasa.
- Las herramientas no se emplearán para martillar, remachar o utilizarlas como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca no introduciendo nunca cuñas para ajustarla, recomendándose la utilización de llaves fijas en vez de ajustables.

- Para aflojar o apretar tuercas, no deben emplHEearse alicates en sustitución de llaves.
- Evitar toda presión en las líneas y hojas de sierra durante el recorrido de retorno de las mismas.
- No se utilizarán limas sin mango.
- No se emplearán tubos para ampliar los brazos de palanca.

2.4.3 HERRAMIENTAS PUNZANTES

Las medidas de prevención para el empleo de este tipo de herramientas serán las siguientes:

- En cinceles y punteros se comprobarán las cabezas antes de comenzar a trabajar y se desecharán aquellos que presenten rebabas, rajas o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para su buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas.
- No cincelar, taladras, marcar, etc nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección de la herramienta.
- No se usarán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo para poder cogerlas cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte adecuado para la sujeción de las herramientas.
- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar el agujero. Puede partirse y saltar.
- No hacer funcionar la herramienta durante mucho tiempo sin parar, pues puede calentarse la broca y romperse.
- En el afilado de las herramientas se tomarán idénticas precauciones.

2.4.4 HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN

Las medidas de prevención serán:

- Rechazar todo martillo con el mango defectuoso, no tratando de arreglar nunca un mango deteriorado.
- Las cabezas de los elementos de percusión deberán estar sin rebabas.
- El martillo se usará exclusivamente para golpear y deberá hacerse únicamente con su cabeza.
- No debe emplearse un martillo de acero duro para golpear superficies del mismo metal, sino que se utilizarán los que estén constituidos por materiales más blandos.
- Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente redondeadas.
- Cuando no cedan las tuercas atascadas, se emplearán productos desbloqueadores o llaves de golpeo.

2.4.5 HERRAMIENTAS DE CORTE

Las medidas de prevención que se deberán tener en cuenta son:

- Las herramientas de corte deberán estar bien afiladas. Por lo que no se llevarán en los bolsillos o sueltos en las cajas de herramientas, sino en fundas o en alojamientos destinados al efecto.
- La cabeza de estas herramientas no presentará rebabas
- Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados.
- Al cortar madera con nudos, se deben extremar las precauciones por el peligro que se puede ocasionar por la rotura de la hoja.
- Cada tipo de sierra sólo se usará para la aplicación específica para la que esté diseñada.
- En las tenazas y para cortar alambre, girar la herramienta en plano perpendicular al alambre sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.
- No usarlas como martillos o para hacer palancas.
- Es muy peligroso la acción de cortar directamente los recortes, muelles, etc que estén sometidos a tensión mecánica.

2.4.6 HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

Las medidas de prevención que se aplicarán serán:

- Las máquinas que se utilizan serán del tipo homologado, con doble aislamiento de seguridad.
- Todas las máquinas deberán alimentarse a través de un interruptor diferencial y tendrán sus masas puestas a tierra.
- Se comprobará periódicamente el estado de las protecciones: hilo de tierra no interrumpido, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, etc.
- No se usará nunca una herramienta portátil desprovista de clavija y ésta se revisará periódicamente.

- Los cables eléctricos de las herramientas portátiles se cambian a menudo de sitio, se arrastran y se dejan tirados; lo que contribuye a que se deterioren con facilidad. Se deberá revisar y se rechazarán los que tengan su aislamiento deteriorado.
- La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.
- A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso.
- Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y previamente se comprobará que ésta se encuentra parada.
- La broca, sierra, etc. estará bien apretada y si se utiliza una llave para el apriete, cuidar de quitarla antes de empezar a trabajar.
- No inclinar la herramienta para ensanchar el agujero.
- Cuando el nivel sonoro del ruido producido por las máquinas herramientas supere los 80 dB, se utilizarán protectores auditivos.

2.4.7 HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS

Se tendrán siempre presentes las medidas de protección que se indican:

- Se fijará mediante una pequeña cadena el extremo de la manguera para impedir su descompresión brusca.
- Emplazar adecuadamente la herramienta sobre superficies niveladas y estables.
- El entorno de trabajo deberá estar libre de obstáculos.

2.4.8 HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS NEUMÁTICAS

Las medidas de prevención para su empleo serán las siguientes:

- No se desconectarán nunca de las mangueras o válvulas sin haber cerrado previamente su alimentación y dejando que el aire se descargue a través de la propia herramienta.
- Estará prohibido doblar las mangueras para impedir el paso del aire.
- Los útiles de estas máquinas se mantendrán siempre hacia abajo.
- Cuando se suspendan los trabajos, se quitarán de las máquinas los útiles que lleven acoplados.

2.4.9 TRABAJOS EN ALTURA Y SUPERPUESTOS

- Para la realización de trabajos sin desplazamiento por encima de los 2 m. de altura, es obligatorio el uso de cinturón de seguridad con sujeción. Siempre que no se esté sobre una plataforma de trabajo, protegida en todo su entorno con barandillas a 90 cm. de altura y con su correspondiente rodapie.
- En los pasos entre andamios en que no se dispongan de pasarelas definitivas, se dispondrán escaleras metálicas que cumplan las normas de seguridad legalmente establecidas.
- En los trabajos superpuestos y siempre que exista riesgo de caída de objetos o partículas, se procurará evitar la superposición dando prioridad al que más interese, y cambiando el horario de los restantes. En el caso de que éste no sea posible, se colocarán lonas, redes o cualquier otro medio de protección que elimine dicho riesgo.
- Los operarios dispondrán de una bolsa portaherramientas adecuada y para el izado de materiales se utilizará una cuerda de servicio.
- Se abandonarán las actividades en altura, cuando la temperatura ambiente descienda por debajo de 0 1C, cuando llueva o nieve y si la velocidad del viento sobrepasa en 50 Km/h.
- Al terminarse por cualquier circunstancia los trabajos en altura, se dejarán las plataformas de trabajo libres de todo material o herramienta que sean susceptibles de desprenderse o caer. Cuando este riesgo se produzca entre distintas empresas, se comunicará a la Dirección de Obra para que determine las medidas de protección a establecer

2.4.10 ESCALERAS PORTÁTILES

Antes de su utilización, se verificará que no presenten algunas de las siguientes anomalías:

- Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.
- La anchura mínima será de 50 cm.
- Largueros con hendiduras, rajados, astillados o sujetos con alambre o cuerdas.
- Los espacios entre peldaños serán siempre los mismos y distanciados entre 20 y 25 cm.
- Mal estado de elementos de sujeción y apoyo, como ganchos, zapatas antideslizantes, abrazaderas de acoplamiento, etc.
- Está prohibido el pintar las escaleras de madera, estas deberán estar barnizadas con material transparente.

En su colocación y utilización se tendrá en cuenta:

- Las escaleras se apoyarán sobre superficies sólidas y bien niveladas.
- Nunca deberá apoyarse sobre puntos de dudosa estabilidad, tales como cajas, materiales, etc.
- Las escaleras se apoyarán siempre por los montantes y nunca sobre el peldaño inferior.
- Se situará la escalera lo más cerca posible del punto de trabajo y su inclinación será aquella en que la distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo sea la cuarta parte de la longitud de la escalera.
- Las escaleras estarán sujetas por su parte superior a un punto fijo y en el caso de que esto no sea posible, habrá un operario que la sujete durante todo el tiempo de trabajo.
- Toda escalera utilizada para acceso a plataformas, tejados, etc.; su extremo superior sobrepasará al menos 1 m. sobre el punto donde se apoya.
- Serán empleadas por una sola persona, no permitiéndose el empleo simultáneo para varios operarios.
- Las escaleras se utilizarán siempre con zapatos antideslizantes.
- Los peldaños estarán limpios de grasa, barro, etc.
- El ascenso y descenso se hará siempre de frente a la escalera.
- No estará permitido subir pesos superiores a 25 Kg. y estar más de una persona sobre ella.
- Las escaleras a emplear serán de longitud adecuada para el trabajo a realizar. debiendo estar sujetas por su parte superior.
- Se delimitará su emplazamiento con los medios adecuados para proteger a los operarios que estén subidos en ellas de los movimientos producidos por golpes accidentales.
- Para el empleo de las escaleras de tijera, se deberán reunir los siguientes requisitos:
- Estarán provistas de cadenas o cables de seguridad, que impidan su abertura al ser utilizadas y de topes en su extremo superior.
- Su altura máxima no deberá superar los 5,5 m.
- Subir más de una persona a la vez por el mismo lado de la escalera.
- Pasar de uno a otro lado de la escalera por su parte superior.

2.4.11 EXCAVACIONES Y ZANJAS

En los trabajos de excavación se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según las condiciones y naturaleza del terreno la forma de ejecutar los trabajos.

Las excavaciones de zanjas para cimentación, vaciados, etc. se ejecutarán con una inclinación de talud que evite los desprendimientos de tierras. Si fuera necesario realizar excavación con talud más acentuado, se dispondrá de entibación que ofrezca absoluta seguridad.

Los productos de la excavación que no se retiren inmediatamente, se apilarán a distancia suficiente del borde de la excavación para que no suponga sobrecarga sobre el terreno, que pueda dar lugar a derrumbamientos o caída de materiales.

Las zanjas y excavaciones serán señalizadas convenientemente. Diariamente se comprobará el buen estado de dicha señalización y que se encuentren suficientemente protegidas.

2.4.12 MANEJO DE HERRAMIENTAS

TRANSPORTE DE MATERIALES

Los materiales se colocarán en la caja de los vehículos perfectamente apilados y sujetos de forma que no sufran movimientos imprevistos durante el transporte. Está prohibido transportar personal junto con la carga en la caja del vehículo, a menos que exista una separación rígida y consistente. La carga no sobrepasará la máxima autorizada del vehículo y no sobresaldrá por los laterales de la caja. Las cargas salientes por la parte posterior del vehículo no sobrepasarán los 3 m. y estarán debidamente señalizados.

El transporte de cargas pesadas que lleguen a la obra, se estudiará de forma que su montaje necesite el menor número de operaciones previas.

El transporte sobre camión o cualquier otro medio de transporte, desde la zona de acopio hasta la de montaje, se realizará arriostrando o calzando convenientemente las cargas

MANEJO DE MATERIALES SIN MEDIOS MECÁNICOS

El manejo de cargas se realizará de forma racional y coordinada, debiendo impedirse esfuerzos superiores a la capacidad física de las personas y, en ningún caso, se realizarán cargas a mano superiores a 50 Kg.

Cuando los objetos sean manipulados por más de una persona, se designará a uno para que actúe como coordinador de los movimientos.

Para el levantamiento manual de cargas se seguirán las siguientes recomendaciones:

- Se situará el peso cerca del cuerpo.
- Se asentarán los pies firmemente
- Se agachará doblando las rodillas
- Mantener la espalda plana
- Agarrar la carga con firmeza
- El esfuerzo de levantarse se realizará con los músculos de las piernas
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según las siguientes recomendaciones:

- Llevar la carga por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzar desplazando las manos a lo largo del objeto hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, se mantendrá la carga en posición inclinada con el extremo delantero levantado.

En el manejo de cargas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo o bien sobre el hombro.

Se utilizarán herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Las carretillas de mano serán adecuadas a las cargas transportadas, tanto en volumen como en peso.

Manejo de materiales mediante medios mecánicos.

En la utilización de cuerdas para el manejo manual de cargas se tendrán presentes en todo momento:

- Antes de cada utilización comprobar el estado de la polea, sustituyéndola si se observa algún desajuste, grieta, diámetro menor o cualquier otro problema para la cuerda a utilizar.
- Comprobar el estado de conservación de la cuerda. Debiendo ser retirada si presenta una superficie deshilachada, si tiene alguna zona descolorida o ennegrecida y también si suelta “polvillo”.
- Asegurarse de que la carga a mover no sobrepasa la capacidad del conjunto. Para cuerdas de diámetro 16 mm puede estimarse las siguientes cargas de rotura en kgs. según su composición: Sisal (1650 kg), cañamo (1970 kg), polietileno (2500 kg), polipropileno fibrilado (2500 kg), nylon (3800 kg) y debiéndose aplicar en todos los casos un factor de seguridad 6.
- Cerciorarse de que el punto en el que se pretende anclar la polea tiene resistencia suficiente.
- Comprobar que durante la operación no existe el menor obstáculo de forma que la cuerda pueda trabajar perfectamente alineada.
- No realizar tirones ni sacudidas bruscas durante el trabajo.
- Proteger contra los roces las esquinas de las cargas.
- Finalizado el trabajo, no arrastrar las cuerdas por el suelo y extremando las precauciones en presencia de agua o barro.
- Se almacenarán sin apoyar en ellas piezas pesadas o cortantes.
- Con respecto a los trácteles, las medidas de seguridad que deberán ser adoptadas son:
- Antes de cada utilización se comprobará que tanto el cable como el gancho están en correcto estado para su uso.
- El mecanismo debe haber sido engrasado recientemente.
- Asegurarse de que la carga a mover no sobrepasa la capacidad del aparato.
- Cerciorarse de que el punto en el que pretende anclar el tractel tiene suficiente resistencia.
- Se comprobará que la carga esté perfectamente enganchada y que el pestillo de seguridad se encuentre cerrado.
- En los trácteles, cabrestantes o cualquier tipo de máquina de tracción, se vigilará de forma especial el estado de los cables. Debiendo ser sustituidos cuando estos presenten algún síntoma de rotura o deformación.
- Impedir que se golpee durante la operación el mecanismo de desembrague.
- Durante el manejo de cargas en rampas que se realice con la ayuda de elementos auxiliares (trácteles, cuerdas, etc) no se permitirá que nadie permanezca por debajo de la pieza que se mueva.

2.4.13 INSTALACIONES ELÉCTRICAS E ILUMINACIÓN DE OBRA

Deberán cumplirse, al menos, las siguientes condiciones:

- Revisión de los cuadros eléctricos distribuidos por la obra; los cuales estarán dotados de: automáticos, diferenciales, puesta a tierra, etc.
- Disponibilidad de transformadores de seguridad con salida a 24 V, en lugares donde existan ambientes húmedos.
- Revisión de empalmes y aislamiento general en líneas de B.T. de obra; tanto en los de alimentación de los cuadros, como los de alimentación a la maquinaria.
- Revisión y protección de los interruptores, enchufes, cajas de bornas y otros dispositivos de tomas de corriente de obra.
- Revisión de las puestas a tierra y de las protecciones mediante relés o disyuntores diferenciales de obra.
- Condiciones adecuadas en la alimentación de las máquinas y herramientas eléctricas portátiles de obra, disponiendo éstas obligatoriamente de clavijas para su conexión.
- Revisión general de la iluminación, y en especial las zonas de trabajo que tengan una iluminación ambiental insuficiente.
- Los empalmes de cables se realizarán con elementos enchufables.

2.4.14 SEÑALIZACIÓN

Como elemento primordial de seguridad se establecerán las señalizaciones necesarias durante el desarrollo de las obras. Para ello, en los lugares que se requiera, se colocarán las correspondientes señales y carteles según la legislación actualmente en vigor.

- Prohibición
- Obligación
- Advertencia
- Indicación

Deberán estar todos los pasos peligrosos debidamente señalizados y protegidos.Todas aquellas áreas que por si mismas o por su situación pudieran engendrar algún riesgo de accidente, se delimitarán mediante los adecuados medios de señalización y protección. Colocándose además los oportunos carteles de peligro y si por su importancia lo requiriese: balizaje luminoso o destellante.

Si es necesario intervenir en una zona que ha sido protegida y delimitada por otra empresa, una vez terminados los trabajos ésta se encargará de restablecer las medidas de protección y señalización existentes anteriormente.

Antes de abandonar una zona que ha debido ser señalizada, se dará cuenta de las medidas tomadas al vigilante de Seguridad, quien deberá decidir si estas son suficientes o deben modificarse.

Será obligatorio el respeto y cumplimiento de todas las señales, letreros e indicaciones que existan en la instalación.

2.4.15 PROTECCIÓN CONTA INCENDIOS EN LA OBRA

Se colocarán extintores portátiles en número, tipo y capacidad adecuada en los distintos puntos de trabajo, realizándose la revisión de los precintos y válvulas, así como la comprobación de su recarga.

Se verificará un análisis de riesgos de incendio originados por acumulación de materiales o por la naturaleza de los trabajos a efectuar, tomándose las medidas adecuadas a cada caso.

El Jefe de Trabajos se asegurará de que, en todo momento, su personal conoce la ubicación de los extintores y su forma de utilización.

2.4.16 REALIZACIÓN DE TRABAJOS ELÉCTRICOS

La realización de actividades eléctricas se puede efectuar según tres condiciones de trabajo diferentes y en cada una de ellas deben seguirse las normas de seguridad que se indican a continuación.

2.4.17 TRABAJOS SIN TENSIÓN

Una instalación no puede ser considerada sin tensión, mientras no se haya consignado en descargo y se haya verificado la ausencia de tensión.

En los trabajos deben ser aplicadas las siguientes operaciones de seguridad, conocidas por su importancia como las “5 Reglas de Oro”:

- Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de tensión.
- Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte y señalización de sus mandos.
- Reconocimiento de ausencia de tensión de todos los elementos que constituyen la instalación.
- Puesta a tierra y cortocircuito de las fuentes de tensión que incidan en la zona de trabajo.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

2.4.18 **TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE TENSIÓN**

Se consideran distancias mínimas de seguridad para la realización de trabajos, las que se definen seguidamente con respecto al elemento en tensión.

Tensión (kV)	*Distancia (m)*
Hasta 10	*0,80*
15	*0,90*
20	*0,95*
25	*1,00*
30	*1,10*
45	*1,20*
66	*1,40*
132	*2,00*
220	*3,00*
380	*4,00*

Cuando los trabajos se realicen a distancias menores, se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización en las debidas condiciones de seguridad. Aislando o protegiendo los elementos en tensión dentro de la zona de trabajo mediante: pantallas, telas aislantes, capuchones, manguitos, etc. y delimitando la zona de trabajo mediante una señalización adecuada.

En el caso de que estas medidas no puedan realizarse, se solicitará el descargo de las partes de instalación que se correspondan con los referidos elementos en tensión.

3 SERVICIO MÉDICO: RECONOCIMIENTO Y BOTIQUÍN

La empresa contratista deberá disponer de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado, según el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa vigente en la actualidad.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, deberán pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Si el agua disponible no proviene de la red de abastecimiento de la población, se analizará para determinar su potabilidad y ver si es apta para el consumo de los trabajadores. Si no lo fuera, se facilitará a estos agua potable en vasijas cerradas y con las adecuadas garantías.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente tanto el propio botiquín, como existirá en el exterior señalización de indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos propios y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá lo que sigue: agua oxigenada, alcohol de 961, tintura de yodo, mercuro-cromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables, termómetro clínico, agua de azahar, tiritas, pomada de pental, lápiz termosan, pinza de Pean, tijeras, una pinza tiralenguas y un abrebocas.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuere preciso.

4 SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD E HIGIENE

La empresa Contratista dispondrá, por sus propios medios o por medios externos, de asesoramiento especializado en Seguridad y Salud, según lo establecido en el Real Decreto 39/1997de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Todos los operarios deben recibir, antes de ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear. Los operarios serán informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas que deben establecerse en el tajo a que estén adscritos así como en los colindantes.

El Contratista garantizará, y consecuentemente será responsable de su omisión, que todos los trabajadores y personal que se encuentre en la obra, conoce debidamente todas las normas de seguridad que sean de aplicación. En caso de accidente, primero se deben aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de Empresa propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles debidamente señalizados se encontrarán los datos que siguen: junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al Centro de la inminente llegada del accidentado.

En los trabajos alejados de los Centros Médicos se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

5 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor (La Administración), antes del inicio de la obra o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del Proyecto y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

Las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra serán las indicadas en el Artículo 9 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

La empresa contratista nombrará un Vigilante de Seguridad que será persona debidamente preparada en estas materias. El vigilante de Seguridad tendrá a su cargo los cometidos que siguen:

- Promover el interés y cooperación de los operarios en orden a la Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Comunicar por orden jerárquico, o, en su caso, directamente al empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquier puesto de trabajo, y proponer las medidas que, a su juicio, deban adoptarse.
- Examinarse las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas y procesos laborales en la empresa, y comunicar al empresario la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.
- Las funciones del Vigilante de Seguridad serán compatibles con las que normalmente presta en la empresa el operario designado al efecto.

6 LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario y servicios higiénicos para los operarios, según lo indicado en los Apartados 15 y 16 del Anexo IV, Parte A del Real Decreto 1627/1997. En las obras objeto de este proyecto, considerando el número de operarios y el tipo de trabajos a realizar, se implantarán las instalaciones de higiene y bienestar necesarias, incluidas en el presupuesto del presente anejo.

7 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Según los art 7 y 9 del RD 1627/1997 el plan de seguridad y salud de la obra será redactado por la empresa contratista e informado por el coordinador de seguridad y salud para su aprobación por la Administración.

En Granada, a fecha de firma electrónica.

El ingeniero autor del proyecto

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

ÍNDICE

MEDICIONES 3

CUADRO DE PRECIOS Nº 1 9

PRESUPUESTOS PARCIALES 11

RESUMEN DEL PRESUPUESTO 15

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.						
SYS001	**Ud Casco de seguridad homologado.**						
	Canales	5				5,000	
	Negratín	5				5,000	
	Quéntar	5				5,000	
	Bermejales	5				5,000	
	Colomera	5				5,000	
	Cubillas	5				5,000	
	San Clemente	5				5,000	
	Fco. Abellan	5				5,000	
							40,00
SYS002	**Ud Mono o buzo de trabajo.**						
	Canales	5				5,000	
	Negratín	5				5,000	
	Quéntar	5				5,000	
	Bermejales	5				5,000	
	Colomera	5				5,000	
	Cubillas	5				5,000	
	San Clemente	5				5,000	
	Fco. Abellan	5				5,000	
							40,00
SYS003	**Ud Botas de seguridad en cuero.**						
	Canales	5				5,000	
	Negratín	5				5,000	
	Quéntar	5				5,000	
	Bermejales	5				5,000	
	Colomera	5				5,000	
	Cubillas	5				5,000	
	San Clemente	5				5,000	
	Fco. Abellan	5				5,000	
							40,00
SYS004	**Ud Guantes de cuero, anticorte.**						
	Canales	12				12,000	
	Negratín	12				12,000	
	Quéntar	12				12,000	
	Bermejales	12				12,000	
	Colomera	12				12,000	
	Cubillas	12				12,000	
	San Clemente	12				12,000	
	Fco. Abellan	12				12,000	
							96,00
SYS005	**Ud Traje de agua.**						
	Canales	6				6,000	
	Negratín	6				6,000	
	Quéntar	6				6,000	
	Bermejales	6				6,000	
	Colomera	6				6,000	
	Cubillas	6				6,000	
	San Clemente	6				6,000	
	Fco. Abellan	6				6,000	
							48,00
SYS006	**Ud Botas impermeables al agua y a la humedad.**						
	Canales	4				4,000	
	Negratín	4				4,000	
	Quéntar	4				4,000	
	Bermejales	4				4,000	
	Colomera	4				4,000	
	Cubillas	4				4,000	
	San Clemente	4				4,000	
	Fco. Abellan	4				4,000	
							32,00
SYS007	**Ud Gafas contra impacto y antipolvo.**						
	Canales	6				6,000	
	Negratín	6				6,000	
	Quéntar	6				6,000	
	Bermejales	6				6,000	
	Colomera	6				6,000	
	Cubillas	6				6,000	
	San Clemente	6				6,000	
	Fco. Abellan	6				6,000	
							48,00
SYS008	**Ud Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2.**						
	Canales	3				3,000	
	Negratín	3				3,000	
	Quéntar	3				3,000	
	Bermejales	3				3,000	
	Colomera	3				3,000	
	Cubillas	3				3,000	
	San Clemente	3				3,000	
	Fco. Abellan	3				3,000	
							24,00
SYS009	**Ud Mascarilla antipolvo, homologada.**						
	San Clemente	6				6,000	
	Negratín	6				6,000	
	Canales	6				6,000	
	Quéntar	6				6,000	
	Bermejales	6				6,000	
	Cubillas	6				6,000	
	Colomera	6				6,000	
	Fco. Abellan	6				6,000	
							48,00
SYS010	**Ud Filtro para mascarilla antipolvo.**						
	San Clemente	8				8,000	
	Negratín	8				8,000	
	Canales	8				8,000	
	Quéntar	8				8,000	
	Bermejales	8				8,000	
	Cubillas	8				8,000	
	Colomera	8				8,000	
	Fco. Abellan	8				8,000	
							64,00
SYS011	**Ud Protector auditivo.**						
	San Clemente	6				6,000	
	Negratín	6				6,000	
	Canales	6				6,000	
	Quéntar	6				6,000	
	Bermejales	6				6,000	
	Cubillas	6				6,000	
	Colomera	6				6,000	
	Fco. Abellan	6				6,000	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							48,00
SYS012	**Ud Guantes aislantes, para baja tensión.**						
	San Clemente	4				4,000	
	Negratín	4				4,000	
	Canales	4				4,000	
	Quéntar	4				4,000	
	Bermejales	4				4,000	
	Cubillas	4				4,000	
	Colomera	4				4,000	
	Fco. Abellan	4				4,000	
							32,00
SYS013	**Ud Botas aislantes.**						
	San Clemente	4				4,000	
	Negratín	4				4,000	
	Canales	4				4,000	
	Quéntar	4				4,000	
	Bermejales	4				4,000	
	Cubillas	4				4,000	
	Colomera	4				4,000	
	Fco. Abellan	4				4,000	
							32,00
SYS014	**Ud Chaleco reflectante.**						
	San Clemente	5				5,000	
	Negratín	5				5,000	
	Canales	5				5,000	
	Quéntar	5				5,000	
	Bermejales	5				5,000	
	Cubillas	5				5,000	
	Colomera	5				5,000	
	Fco. Abellan	5				5,000	
							40,00
SYS015	**Ud Equipo de iluminación incorporada al casco.**						
	San Clemente	4				4,000	
	Negratín	4				4,000	
	Canales	4				4,000	
	Quéntar	4				4,000	
	Bermejales	4				4,000	
	Cubillas	4				4,000	
	Colomera	4				4,000	
	Fco. Abellan	4				4,000	
							32,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS.						
SYS016	**Ud Señal normalizada de STOP con soporte, colocado.**						
	San Clemente	3				3,000	
	Negratín	5				5,000	
	Canales	3				3,000	
	Quéntar	5				5,000	
	Bermejales	5				5,000	
	Cubillas	5				5,000	
	Colomera	3				3,000	
	Fco. Abellan	5				5,000	
							34,00
SYS017	**Ud Cartel indicativo de riesgo sin soporte.**						
	San Clemente	5				5,000	
	Negratín	7				7,000	
	Canales	6				6,000	
	Quéntar	7				7,000	
	Bermejales	5				5,000	
	Cubillas	7				7,000	
	Colomera	6				6,000	
	Fco. Abellan	6				6,000	
							49,00
SYS018	**Ud Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, colocado.**						
	San Clemente	6				6,000	
	Negratín	6				6,000	
	Canales	6				6,000	
	Quéntar	6				6,000	
	Bermejales	6				6,000	
	Cubillas	6				6,000	
	Colomera	6				6,000	
	Fco. Abellan	6				6,000	
							48,00
SYS019	**Ud Cordón de balizamiento reflectante, con soportes.**						
	San Clemente		126,99			126,990	
	Negratín		149,19			149,190	
	Canales		89,33			89,330	
	Quéntar		75,93			75,930	
	Bermejales		93,54			93,540	
	Cubillas		93,54			93,540	
	Colomera		93,54			93,540	
	Fco. Abellan		93,54			93,540	
							815,60
SYS020	**Ud Cable para anclaje de cinturón de seguridad.**						
	San Clemente		10			10,000	
	Negratín		22,5			22,500	
	Canales		25			25,000	
	Quéntar		45			45,000	
	Bermejales		25			25,000	
	Cubillas		4			4,000	
	Colomera		4			4,000	
	Fco. Abellan		4			4,000	
							139,50
SYS021	**Ud Valla metálica para protección de peatones.**						
	San Clemente		2			2,000	
	Negratín		3			3,000	
	Canales		2			2,000	
	Quéntar		4			4,000	
	Bermejales		4			4,000	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Cubillas	4				4,000	
	Colomera	4				4,000	
	Fco. Abellan	4				4,000	
							27,00
SYS022	**Ud Cono de señalización.**						
	San Clemente	12				12,000	
	Negratín	24				24,000	
	Canales	17				17,000	
	Quéntar	25				25,000	
	Bermejales	20				20,000	
	Cubillas	17				17,000	
	Colomera	20				20,000	
	Fco. Abellan	24				24,000	
							159,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.						
SYS023	**Ud Extintor de incendios de polvo polivalente, colocado.**						
	Extintor de incendios de polvo polivalente, con soporte colocado.						
	Canales	3				3,000	
	Negratín	3				3,000	
	Quéntar	3				3,000	
	Bermejales	3				3,000	
	Colomera	3				3,000	
	Cubillas	3				3,000	
	San Clemente	3				3,000	
	Fco. Abellan	3				3,000	
							24,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA.						
SYS024	**Ud Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre.**						
	Instalación de puesta a tierra mediante cable de conbre desnudo D=25mm2 y electrodo de tierra, completamente ejecutada y comprobada.						
	San Clemente	2				2,000	
	Negratín	4				4,000	
	Canales	2				2,000	
	Quéntar	3				3,000	
	Bermejales	3				3,000	
	Colomera	4				4,000	
	Cubillas	4				4,000	
	Fco. Abellan	4				4,000	
							26,00
SYS025	**Ud Protección diferencial de media sensibilidad (300 mA).**						
	San Clemente	4				4,000	
	Negratín	6				6,000	
	Canales	8				8,000	
	Quéntar	8				8,000	
	Bermejales	7				7,000	
	Colomera	4				4,000	
	Cubillas	4				4,000	
	Fco. Abellan	4				4,000	
							45,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR						
SYS026	**Ud Transporte, instalación y desmontaje de caseta de obra.**						
	Ud. Transporte de ida y vuelta, instalación y desmontado de caseta para uso de vestuario, con aseos y ducha.						
	San Clemente	1				1,000	
	Negratín	2				2,000	
	Canales	1				1,000	
	Quéntar	1				1,000	
	Bermejales	2				2,000	
	Colomera	1				1,000	
	Cubillas	1				1,000	
	Fco. Abellan	1				1,000	
							10,00
SYS027	**Ud Limpieza y conservación de instalaciones de higiene y bienestar**						
	San Clemente	20				20,000	
	Negratín	20				20,000	
	Canales	20				20,000	
	Quéntar	20				20,000	
	Bermejales	20				20,000	
	Colomera	20				20,000	
	Cubillas	20				20,000	
	Fco. Abellan	20				20,000	
							160,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
SYS028	**Ud Botiquín completo**						
	San Clemente	3				3,000	
	Negratín	3				3,000	
	Canales	3				3,000	
	Quéntar	3				3,000	
	Bermejales	3				3,000	
	Colomera	3				3,000	
	Cubillas	3				3,000	
	Fco. Abellan	3				3,000	
							24,00
SYS029	**Ud Reposición de material sanitario**						
	San Clemente	6				6,000	
	Negratín	6				6,000	
	Canales	6				6,000	
	Quéntar	6				6,000	
	Bermejales	6				6,000	
	Colomera	6				6,000	
	Cubillas	6				6,000	
	Fco. Abellan	6				6,000	
							48,00
SYS030	**Ud Mascarilla simple**						
	San Clemente	11				11,000	
	Negratín	14				14,000	
	Canales	12				12,000	
	Quéntar	10				10,000	
	Bermejales	12				12,000	
	Colomera	14				14,000	
	Cubillas	10				10,000	
	Fco. Abellan	10				10,000	
							93,00

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	SYS001	Ud	**Casco de seguridad homologado.** Casco de seguridad homologado.	CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	4,88
0002	SYS002	Ud	**Mono o buzo de trabajo.** Mono o buzo de trabajo.	DIECISIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	17,90
0003	SYS003	Ud	**Botas de seguridad en cuero.** Botas de seguridad en cuero.	SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	74,31
0004	SYS004	Ud	**Guantes de cuero, anticorte.** Guantes de cuero, anticorte.	CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	4,06
0005	SYS005	Ud	**Traje de agua.** Traje de agua.	TRECE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	13,75
0006	SYS006	Ud	**Botas impermeables al agua y a la humedad.** Botas impermeables al agua y a la humedad.	QUINCE EUROS con UN CÉNTIMOS	15,01
0007	SYS007	Ud	**Gafas contra impacto y antipolvo.** Gafas contra impacto y antipolvo.	DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	12,60
0008	SYS008	Ud	**Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2.** Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2.	VEINTIDOS EUROS con UN CÉNTIMOS	22,01
0009	SYS009	Ud	**Mascarilla antipolvo, homologada.** Mascarilla antipolvo, homologada.	UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	1,72
0010	SYS010	Ud	**Filtro para mascarilla antipolvo.** Filtro para mascarilla antipolvo.	CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	0,82
0011	SYS011	Ud	**Protector auditivo.** Protector auditivo.	OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	8,10
0012	SYS012	Ud	**Guantes aislantes, para baja tensión.** Guantes aislantes, para baja tensión.	VEINTICINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	25,21
0013	SYS013	Ud	**Botas aislantes.** Botas aislantes.	VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	25,57
0014	SYS014	Ud	**Chaleco reflectante.** Chaleco reflectante.	VEINTE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	20,71
0015	SYS015	Ud	**Equipo de iluminación incorporada al casco.** Equipo de iluminación incorporada al casco.	DIECISEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	16,09
0016	SYS016	Ud	**Señal normalizada de STOP con soporte, colocado.** Señal normalizada de STOP con soporte, colocado.	VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	28,56
0017	SYS017	Ud	**Cartel indicativo de riesgo sin soporte.** Cartel indicativo de riesgo sin soporte.	DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	2,26
0018	SYS018	Ud	**Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, colocado.** Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, colocado.	NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	9,11
0019	SYS019	Ud	**Cordón de balizamiento reflectante, con soportes.** Cordón de balizamiento reflectante, con soportes.	CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0,59
0020	SYS020	Ud	**Cable para anclaje de cinturón de seguridad.** Cable para anclaje de cinturón de seguridad.	CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	5,18
0021	SYS021	Ud	**Valla metálica para protección de peatones.** Valla metálica para protección de peatones.	SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	65,72
0022	SYS022	Ud	**Cono de señalización.** Cono de señalización.	DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	10,73
0023	SYS023	Ud	**Extintor de incendios de polvo polivalente, colocado.** Extintor de incendios de polvo polivalente, con soporte colocado.	SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	65,87
0024	SYS024	Ud	**Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre.** Instalación de puesta a tierra mediante cable de conbre desnudo D=25mm2 y electrodo de tierra, completamente ejecutada y comproba-da.	DOSCIENTOS TREINTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	230,16
0025	SYS025	Ud	**Protección diferencial de media sensibilidad (300 mA).** Protección diferencial de media sensibilidad (300 mA).	CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	161,86
0026	SYS026	Ud	**Transporte, instalación y desmontaje de caseta de obra.** Ud. Transporte de ida y vuelta, instalación y desmontado de caseta pa-ra uso de vestuario, con aseos y ducha.	CUATROCIENTOS SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	406,86
0027	SYS027	Ud	**Limpieza y conservación de instalaciones de higiene y bienestar** Limpieza y conservación de instalaciones de higiene y bienestar	VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	27,87
0028	SYS028	Ud	**Botiquín completo** Botiquín completo	SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	75,32
0029	SYS029	Ud	**Reposición de material sanitario** Reposición de material sanitario	CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	46,72
0030	SYS030	Ud	**Mascarilla simple** Mascarilla simple	UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	1,10

En Granada, a fecha de firma electrónica

El ingeniero autor del proyecto

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.			
SYS001	Ud Casco de seguridad homologado.	40,00	4,88	195,20
SYS002	Ud Mono o buzo de trabajo.	40,00	17,90	716,00
SYS003	Ud Botas de seguridad en cuero.	40,00	74,31	2.972,40
SYS004	Ud Guantes de cuero, anticorte.	96,00	4,06	389,76
SYS005	Ud Traje de agua.	48,00	13,75	660,00
SYS006	Ud Botas impermeables al agua y a la humedad.	32,00	15,01	480,32
SYS007	Ud Gafas contra impacto y antipolvo.	48,00	12,60	604,80
SYS008	Ud Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2.	24,00	22,01	528,24
SYS009	Ud Mascarilla antipolvo, homologada.	48,00	1,72	82,56
SYS010	Ud Filtro para mascarilla antipolvo.	64,00	0,82	52,48
SYS011	Ud Protector auditivo.	48,00	8,10	388,80
SYS012	Ud Guantes aislantes, para baja tensión.	32,00	25,21	806,72
SYS013	Ud Botas aislantes.	32,00	25,57	818,24
SYS014	Ud Chaleco reflectante.	40,00	20,71	828,40
SYS015	Ud Equipo de iluminación incorporada al casco.	32,00	16,09	514,88
	TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....			**10.038,80**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS.			
SYS016	Ud Señal normalizada de STOP con soporte, colocado.	34,00	28,56	971,04
SYS017	Ud Cartel indicativo de riesgo sin soporte.	49,00	2,26	110,74
SYS018	Ud Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, colocado.	48,00	9,11	437,28
SYS019	Ud Cordón de balizamiento reflectante, con soportes.	815,60	0,59	481,20
SYS020	Ud Cable para anclaje de cinturón de seguridad.	139,50	5,18	722,61
SYS021	Ud Valla metálica para protección de peatones.	27,00	65,72	1.774,44
SYS022	Ud Cono de señalización.	159,00	10,73	1.706,07
	TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....			**6.203,38**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.			
SYS023	**Ud Extintor de incendios de polvo polivalente, colocado.**			
	Extintor de incendios de polvo polivalente, con soporte colocado.	24,00	65,87	1.580,88
	TOTAL CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.			**1.580,88**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA.			
SYS024	**Ud Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre.**			
	Instalación de puesta a tierra mediante cable de conbre desnudo D=25mm2 y electrodo de tierra, completamente ejecutada y comprobada.	26,00	230,16	5.984,16
SYS025	**Ud Protección diferencial de media sensibilidad (300 mA).**	45,00	161,86	7.283,70
	TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA.			**13.267,86**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SYS026	**Ud Transporte, instalación y desmontaje de caseta de obra.** Ud. Transporte de ida y vuelta, instalación y desmontado de caseta para uso de vestuario, con aseos y ducha.	10,00	406,86	4.068,60
SYS027	**Ud Limpieza y conservación de instalaciones de higiene y bienestar**	160,00	27,87	4.459,20
	TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			**8.527,80**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
SYS028	**Ud Botiquín completo**	24,00	75,32	1.807,68
SYS029	**Ud Reposición de material sanitario**	48,00	46,72	2.242,56
SYS030	**Ud Mascarilla simple**	93,00	1,10	102,30
	TOTAL CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....			**4.152,54**
	TOTAL			**43.771,26**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES.	10.038,80	22,93
02	PROTECCIONES COLECTIVAS.	6.203,38	14,17
03	EXTINCIÓN DE INCENDIOS.	1.580,88	3,61
04	PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	13.267,86	30,31
05	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	8.527,80	19,48
06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	4.152,54	9,49
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**43.771,26**	

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material del capítulo de Seguridad y Salud a la expresada cantidad de CUARENTA Y TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS.

En Granada, a fecha de firma electrónica

El ingeniero autor del proyecto

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO 07. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. 1

2 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN. 1

2.1 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN. 1

2.2 VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES. 1

2.3 PATRIMONIO HISTÓRICO. 1

2.4 RESUMEN. 1

1 INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se obtiene el siguiente Presupuesto para Conocimiento de la Administración, compuesto del Presupuesto Base de Licitación más la valoración de las expropiaciones y los trabajos de conservación del patrimonio.

2 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

2.1 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.

El presupuesto de Ejecución Material resumido por Capítulos es el siguiente:

CAPÍTULO	*RESUMEN*	*EUROS*
C01	*CANALES*	202.791,13
C02	*NEGRATÍN*	157.714,80
C03	*QUÉNTAR*	233.802,76
C04	*BERMEJALES*	211.609,54
C05	*COLOMERA*	222.784,68
C06	*CUBILLAS*	178.542,29
C07	*FRANCISCO ABELLÁN*	154.251,06
C08	*SAN CLEMENTE*	175.045,66
C09	*GESTIÓN DE RESIDUOS*	26.316,56 €
C10	*SEGURIDAD Y SALUD*	43.771,26 €
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	***1.606.629,74***

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN SEISCIENTOS SEIS MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.606.629,74 €).

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	***1.606.629,74***
13,00 % Gastos generales…..	*208.861,87*
6,00 % Beneficio industrial…...	*96.397,78*
TOTAL VALOR ESTIMADO	***1.911.889,39***
21,00% I.V.A……...	401.496,77
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	***2.313.386,16***

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS TRECE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (2.313.386,16 €)

2.2 VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES.

No se prevén expropiaciones.

2.3 PATRIMONIO HISTÓRICO.

Para la obtención del presupuesto para conocimiento de la Administración deberán tenerse en cuenta las expropiaciones existentes y la partida equivalente de, al menos, un 1% de los fondos que sean de aportación estatal para financiar trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico o de fomento de la creatividad artística, con referencia en la propia obra o en su inmediato entorno. Únicamente se exceptúan de lo anterior, según el punto 2 del artículo 58 del Real Decreto, las obras públicas cuyo presupuesto total exceda de 601.012,10 €.

Además, con fecha de 27 de diciembre de 2021, la vicepresidenta tercera y ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), Teresa Ribera, y el ministro de Cultura y Deporte, Miguel Iceta, firmaron un acuerdo que establece los mecanismos de coordinación para la actuación conjunta en conservación, restauración, rehabilitación y enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español a través del 2% cultural. Se firmó un convenio de colaboración con una vigencia de cuatro años con posibilidad de prórroga.

Teniendo en cuenta que el 85% de la actuación se financiará con fondos FEDER, el 2% cultural se calculará sobre la parte financiada por este Organismo de Cuenta.

Ascendiendo el PEM total a 1.606.629,74 €, el porcentaje cultural aplica sobre el 15%, es decir, sobre 240.994,46 €, ascendiendo el mismo a 4.819,89 €.

2.4 RESUMEN.

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración es el que sigue:

Presupuesto Base de Licitación	2.313.386,16 €
Valor Expropiaciones	0,00 €
Patrimonio histórico	4.819,89 €
Presupuesto para conocimiento de la Administración	2.318.206,05 €

Asciende el presente Presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de DOS MILLONES OCHOCIENTOS DIECIOCHO MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (2.318.206,05 €).

ANEJO 08. INVENTARIO, DIAGNÓSTICO Y ACTUACIONES PROPUESTAS

ÍNDICE

1 PRESA DE SAN CLEMENTE 1

1.1 VARIABLES EXTERIORES 1

1.1.1 ESTACIÓN METEOROLÓGICA 1

1.1.2 ESCALA DEL NIVEL DEL EMBALSE 2

1.1.3 NIVEL DEL EMBALSE. LIMNÍMETRO. 3

1.2 CONTROL DEFORMACIONAL 3

1.2.1 CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTOS 3

1.2.2 EXTENSÓMETROS 5

1.2.3 CONTROL TOPOGRÁFICO. NIVELACIÓN 6

1.2.4 TUBERÍA TELESCÓPICA DE ASIENTOS 7

1.3 CONTROL HIDRÁULICO 8

1.3.1 AFORADORES 8

1.3.2 PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE 9

1.3.3 PIEZÓMETROS NEUMÉTICOS 11

1.4 CONTROL TENSIONAL 12

1.4.1 CÉLULAS NEUMÁTICAS DE PRESIÓN TOTAL 12

1.5 CONTROL SÍSMICO 14

1.5.1 ACELERÓGRAFOS 14

2 PRESA DE NEGRATÍN 14

2.1 VARIABLES EXTERIORES 15

2.1.1 BALANZA HIDROSTÁTICA DE NIVEL DE EMBALSE 15

2.1.2 ESCALA DE NIVEL DE EMBALSE 15

2.1.3 ESTACIÓN METEOROLÓGICA 16

2.2 CONTROL DE DEFORMACIONES 17

2.2.1 PÉNDULOS 17

2.2.2 MEDIDORES INTERNOS DE JUNTAS 19

2.2.3 TERNAS DE BASES 21

2.2.4 EXTENSÓMETROS DE VARILLAS 24

2.2.5 CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTOS 26

2.2.6 CONTROL TOPOGRÁFICO. NIVELACIÓN 28

2.3 CONTROL HIDRÁULICO 30

2.3.1 AFORADORES 30

2.3.2 PIEZÓMETROS DE TUBO 32

2.3.3 PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE 34

2.4 CONTROL TÉRMICO 36

2.4.1 TERMÓMETROS 36

2.5 CONTROL SÍSMICO 38

2.5.1 ACELERÓGRAFOS 38

3 PRESA DE CANALES 39

3.1 VARIABLES EXTERIORES 39

3.1.1 BALANZA HIDROSTÁTICA DE NIVEL DE EMBALSE 39

3.1.2 ESTACIÓN METEOROLÓGICA 40

3.2 CONTROL DEFORMACIONAL 41

3.2.1 EXTENSÓMETROS DE SUELOS 41

3.2.2 EXTENSÓMETROS DE FIBRA ÓPTICA 42

3.2.3 EXTENSÓMETROS DE VARILLAS 44

3.2.4 INCLINÓMETROS 45

3.2.5 CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTOS 46

3.2.6 CONTROL DE CONVERGENCIAS 48

3.2.7 CONTROL TOPOGRÁFICO 49

3.2.8 CONTROL DE JUNTAS 50
3.3 CONTROL TENSIONAL 51
3.3.1 CÉLULAS NEUMÁTICAS DE PRESIÓN TOTAL 51
3.4 CONTROL HIDRÁULICO 53
3.4.1 AFORADORES 53
3.4.2 PIEZÓMETROS NEUMÁTICOS 55
3.4.3 PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE 57
3.4.4 GALERÍAS DE ACCESO AL NÚCLEO 59
3.5 CONTROL SÍSMICO 60
3.5.1 ACELERÓGRAFOS 60
4 PRESA DE QUÉNTAR 61
4.1 VARIABLES EXTERIORES 61
4.1.1 ESTACIÓN METEOROLÓGICA 61
4.1.2 NIVEL DE EMBALSE. LIMNÍMETRO 62
4.1.3 NIVEL DE EMBALSE. ESCALA GRÁFICA DE PARAMENTO 63
4.2 CONTROL DEFORMACIONAL 64
4.2.1 EXTENSÓMETROS 64
4.2.2 CALIBRE EXTENSIOMÉTRICO MÓVIL 71
4.2.3 FLEXÍMETROS 74
4.2.4 CLINÓMETROS 76
4.2.5 CONTROL TOPOGRÁFICO. COLIMACIÓN 77
4.2.6 EXTENSÓMETRO DE VARILLAS 78
4.3 CONTROL HIDRÁULICO 79
4.3.1 AFORADORES DE FILTRACIONES 79
4.3.2 CONTROL DE SUBPRESIONES. PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE 81
4.4 CONTROL TENSIONAL 82
4.4.1 CÉLULAS DE PRESIÓN 82
4.5 CONTROL TÉRMICO 83
4.5.1 TERMÓMETROS 83
4.6 CONTROL SÍSMICO 85
4.6.1 ACELERÓGRAFOS 85
5 PRESA DE LOS BERMEJALES 85
5.1 VARIABLES EXTERIORES 86
5.1.1 ESTACIÓN METEOROLÓGICA 86
5.1.2 ESCALA DE NIVEL DE EMBALSE 87
5.1.3 NIVEL DE EMBALSE. LIMNÍMETRO 87
5.2 CONTROL DEFORMACIONAL 88
5.2.1 CONTROL TOPOGRÁFICO 88
5.2.2 CONTROL DE JUNTAS 89
5.2.3 CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES. PÉNDULOS 90
5.3 CONTROL HIDRÁULICO 91
5.3.1 AFORADORES 91
5.3.2 CONTROL DE SUBPRESIONES. PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE 93
6 PRESA DE CUBILLAS 94
6.1 VARIABLES EXTERIORES 95
6.1.1 NIVEL DEL EMBALSE. ESCALA LIMNIMÉTRICA 95
6.1.2 CONTROL METEOROLÓGICO 95
6.2 CONTROL HIDRÁULICO 96
6.2.1 PIEZÓMETROS 96
6.2.2 AFORADORES 96
6.3 CONTROL DEFORMACIONAL 97
6.3.1 CONTROL TOPOGRÁFICO. NIVELACIÓN 97

7 PRESA DE COLOMERA 98

7.1 VARIABLES EXTERIORES 99

7.1.1 ESTACIÓN METEOROLÓGICA 99

7.1.2 NIVEL DEL EMBALSE. LIMNÍMETRO 99

7.2 CONTROL DEFORMACIONAL 100

7.2.1 CONTROL TOPOGRÁFICO. NIVELACIÓN 100

7.2.2 CONTROL TOPOGRÁFICO. COLIMACIÓN 100

7.2.3 CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTO 100

7.3 CONTROL HIDRÁULICO 100

7.3.1 PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE 100

7.3.2 CONTROL DE FILTRACIONES 101

7.4 CONTROL TENSIONAL 102

7.4.1 CÉLULAS NEUMÁTICAS DE PRESIÓN TOTAL 102

7.5 CONTROL SÍSMICO 102

7.6 RESUMEN ESTADO EQUIPOS DE AUSCULTACIÓN 102

8 PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN 103

8.1 VARIABLES EXTERIORES 103

8.1.1 NIVEL DEL EMBALSE. ESCALAS LIMNIMÉTRICAS 103

8.1.2 CONTROL METEOROLÓGICO 103

8.2 CONTROL HIDRÁULICO 104

8.2.1 PIEZÓMETROS 104

8.2.2 AFORADORES 105

8.3 CONTROL DEFORMACIONAL 105

8.3.1 CONTROL TOPOGRÁFICO. NIVELACIÓN 105

8.3.2 CONTROL DE DIANAS POR BISECCIÓN 106

8.3.3 EXTENSÓMETRO MAGNÉTICO 106

8.3.4 CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTO 107

8.3.5 EXTENSÓMETROS DE GRAN BASE 107

8.4 VARIABLES DE CONTROL TENSIONAL 107

8.4.1 CÉLULAS DE PRESIÓN TOTAL (CPT) 107

8.4.2 RESUMEN ESTADO EQUIPOS DE AUSCULTACIÓN 108

1 PRESA DE SAN CLEMENTE



1.1 VARIABLES EXTERIORES

1.1.1 ESTACIÓN METEOROLÓGICA

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Estación meteorológica	**Código**	E03-EMET
Funcionalidad	Control de variables meteorológicas	**Tipo de control**	Meteorológico

Fotografía



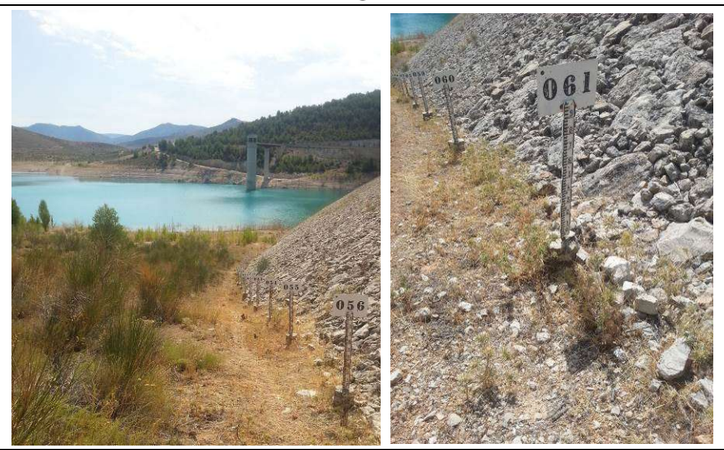
Esquema



DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD		Nivel de Priorización de ejecución
Estado de conservación	Los elementos que componen la estación se encuentran en buen estado y las lecturas que proporcionan son exactas y fiables.	-
Funcionalidad	Está operativa y se tiene un registro diario de datos.	
Actuación de corrección propuesta	Funciona correctamente y se encuentra en buen estado, por lo que no sería necesaria ninguna actuación para la mejora del equipo existente.	

1.1.2 ESCALA DEL NIVEL DEL EMBALSE

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Escala de Nivel de Embalse	**Código**	E03-NEMB-02
Funcionalidad	Control de Nivel de Embalse	**Tipo de control**	Variables Exteriores
Fotografía			



Esquema



DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD		Nivel de Priorización de ejecución
Estado de conservación	Los elementos que componen la escala se encuentran en buen estado, la graduación es visible y la escala es completa ya que no se aprecia carencia o falta de alguna de las cotas.	-
Funcionalidad	Está operativa y se tiene un registro diario de datos.	
Actuación de corrección propuesta	Funciona correctamente y se encuentra en buen estado, por lo que no sería necesaria ninguna actuación para la mejora del equipo existente.	

1.1.3 NIVEL DEL EMBALSE. LIMNÍMETRO.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Limnímetro	**Código**	E03-NEMB-01
Funcionalidad	Control del nivel del embalse	**Tipo de control**	Variables exteriores

Fotografía




Esquema



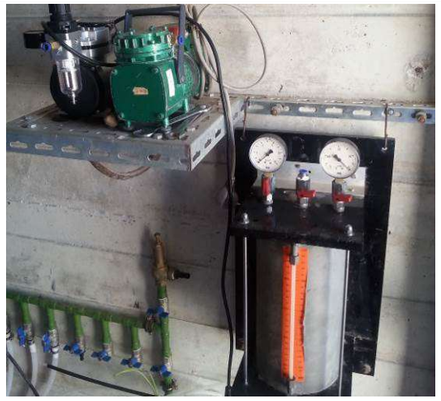
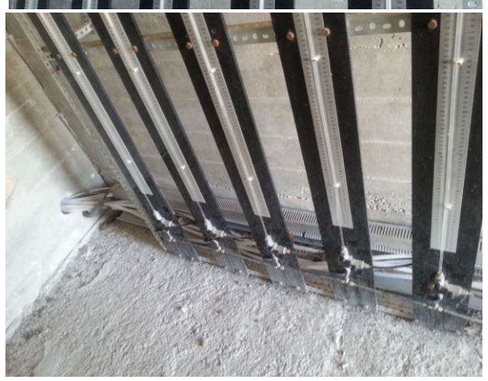
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD		Nivel de Priorización de ejecución
Estado de conservación	Los elementos que componen el limnímetro se encuentran en buen estado y las lecturas que proporcionan son exactas y fiables.	-
Funcionalidad	Está operativa y se tiene un registro diario de datos.	-
Actuación de corrección propuesta	Colocación de placa de etiquetado realizada en material plástico de larga duración para identificación del limnímetro.	**1**

1.2 CONTROL DEFORMACIONAL

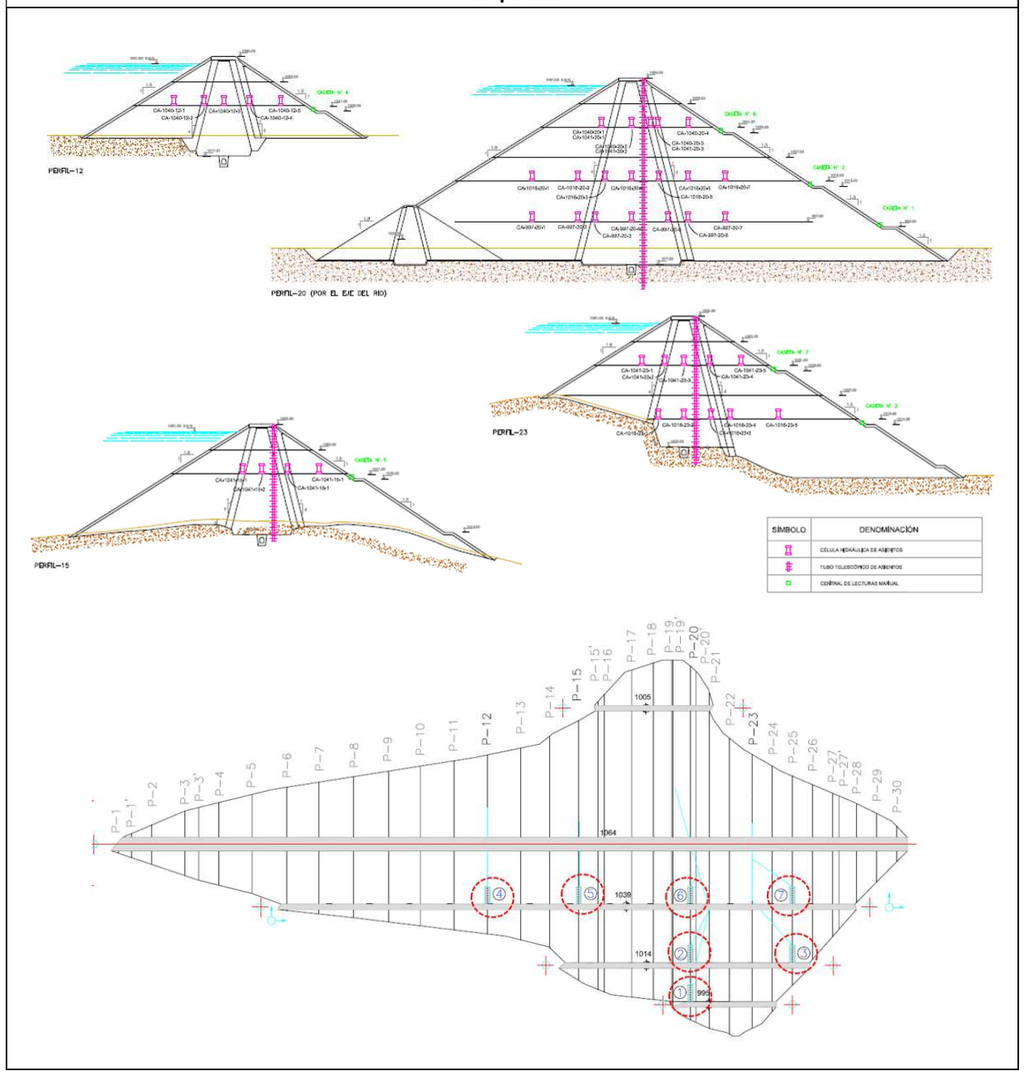
1.2.1 CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Células hidráulicas de asientos	**Código**	E03-CHA
Funcionalidad	Control de movimientos verticales en el cuerpo de la presa	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía


Esquema



DESGLOSE DE LAS DIFERENTES CÉLULAS HIDRAULICAS DE ASIENTOS					
SENSOR	**COTA**	**PERFIL**	**PANEL**	**UBICACIÓN**	**OPERATIVA**
CHA-997-20-1	997,00	P-20	-	-	NO HAY CONSTANCIA DE SU EXISTENCIA
CHA-997-20-2	997,00	P-20	2	AW	NO
CHA-997-20-3	997,00	P-20	3	NÚCLEO	NO
CHA-997-20-4	997,00	P-20	-	-	NO HAY CONSTANCIA DE SU EXISTENCIA
CHA-997-20-5	997,00	P-20	5	NÚCLEO	NO
CHA-997-20-6	997,00	P-20	6	AA	SÍ

DESGLOSE DE LAS DIFERENTES CÉLULAS HIDRAULICAS DE ASIENTOS					
SENSOR	**COTA**	**PERFIL**	**PANEL**	**UBICACIÓN**	**OPERATIVA**
CHA-997-20-7	997,00	P-20	7	AA	SÍ
CHA-1016-20-1	1016,00	P-20	1	AW	NO
CHA-1016-20-2	1016,00	P-20	2	AW	NO
CHA-1016-20-3	1016,00	P-20	3	NÚCLEO	NO
CHA-1016-20-4	1016,00	P-20	4	NÚCLEO	NO
CHA-1016-20-5	1016,00	P-20	5	NÚCLEO	SÍ
CHA-1016-20-6	1016,00	P-20	6	AA	NO
CHA-1016-20-7	1016,00	P-20	7	AA	SÍ
CHA-1016-23-1	1016,00	P-23	1	NÚCLEO	NO
CHA-1016-23-2	1016,00	P-23	2	NÚCLEO	SÍ
CHA-1016-23-3	1016,00	P-23	3	NÚCLEO	NO
CHA-1016-23-4	1016,00	P-23	4	AA	NO
CHA-1016-23-5	1016,00	P-23	5	AA	SÍ
CHA-1041-12-1	1041,00	P-12	1	AW	SÍ
CHA-1041-12-2	1041,00	P-12	2	NÚCLEO	SÍ
CHA-1041-12-3	1041,00	P-12	3	NÚCLEO	SÍ
CHA-1041-12-4	1041,00	P-12	4	NÚCLEO	SÍ
CHA-1041-12-5	1041,00	P-12	5	AA	SÍ
CHA-1041-15-1	1041,00	P-15	1	NÚCLEO	SÍ
CHA-1041-15-2	1041,00	P-15	2	NÚCLEO	SÍ
CHA-1041-15-3	1041,00	P-15	3	NÚCLEO	NO
CHA-1041-15-4	1041,00	P-15	4	AA	NO
CHA-1041-20-1	1041,00	P-20	1	AW	SÍ
CHA-1041-20-2	1041,00	P-20	2	NÚCLEO	NO
CHA-1041-20-3	1041,00	P-20	3	NÚCLEO	SÍ
CHA-1041-20-4	1041,00	P-20	4	AA	NO
CHA-1041-23-1	1041,00	P-23	-	-	NO HAY CONSTANCIA DE SU EXISTENCIA
CHA-1041-23-2	1016,00	P-23	-	-	NO HAY CONSTANCIA DE SU EXISTENCIA
CHA-1041-23-3	1041,00	P-23	-	-	NO HAY CONSTANCIA DE SU EXISTENCIA
CHA-1041-23-4	1041,00	P-23	-	-	NO HAY CONSTANCIA DE SU EXISTENCIA
CHA-1041-23-5	1041,00	P-23	-	-	NO HAY CONSTANCIA DE SU EXISTENCIA

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	Aproximadamente un tercio de las células hidráulicas de asiento instaladas durante la construcción de la presa están inutilizadas. En líneas generales, el resto de células se encuentran operativas pero con un estado conservación precario. Debido al paso del tiempo las tuberías transparentes de polietileno de pequeño diámetro (Ø14mm) se están rigidizando, pierden su plasticidad hasta que se agrietan y rompen dejando la instalación inservible.   En este tipo auscultación únicamente se podría intentar la reparación de los paneles de las células y la renovación de las tuberías en su tramo visto y más expuesto al deterioro. Se propone **abandonar** esta instrumentación, que si bien fue importante en el momento de la construcción de la presa, actualmente la información que podría proporcionar sobre los posibles movimientos de la presa es mucho más fiable adquirirla mediante topografía con campañas de nivelación en coronación.	-

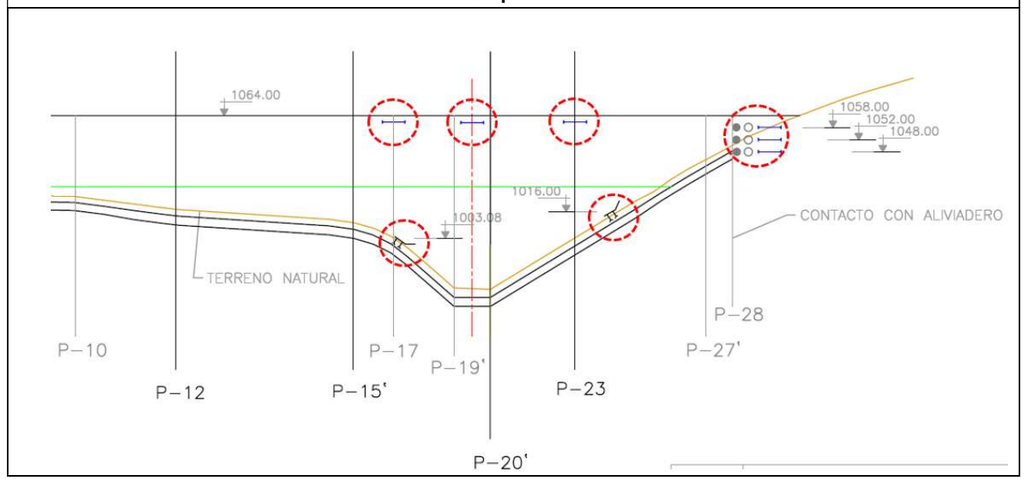
1.2.2 EXTENSÓMETROS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Extensómetros	**Código**	E03-EXT
Funcionalidad	Control de deformaciones	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía



Esquema



DESGLOSE DE LOS EXTENSÓMETROS			
Sensor	**Cota**	**Perfil**	**Emplaz.**
SL-1003-1-MD	1.003,08 msnm	P-17	Ladera MD contacto plinto-núcleo
SL-1016-2-MI	1.016,00 msnm	P-23	Ladera MI contacto plinto-núcleo
E-1048-AL	1.048,00 msnm	P-28	MI aliviadero-núcleo
E-1052-AL	1.052,00 msnm		

DESGLOSE DE LOS EXTENSÓMETROS			
Sensor	**Cota**	**Perfil**	**Emplaz.**
E-1058-AL	1.058,00 msnm		
E-1062-17-1	1.062,00 msnm	P-17	Coronación centrado MD
E-1062-20-1		P-20	Coronación centrado
E-1062-23-1		P-23	Coronación centrado MI

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		**Nivel de Priorización de ejecución**
Actuaciones de correcciones propuestas	De los 8 extensómetros con los que cuenta la presa, tan solo dos siguen funcionando. Se propone la revisión del cableado y conexiones que llegan a los diferentes cuadros de centralización por si fuera posible recuperar la señal de alguno de estos sensores. Si el defecto de lectura no es debido al cableado se puede dar por perdido el sensor ya que no se considera viable su reparación.	**2**

1.2.3 CONTROL TOPOGRÁFICO. NIVELACIÓN

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Clavos de nivelación	**Código**	E03-NIV
Funcionalidad	Control de movimientos verticales en coronación	**Tipo de Control**	Deformacional

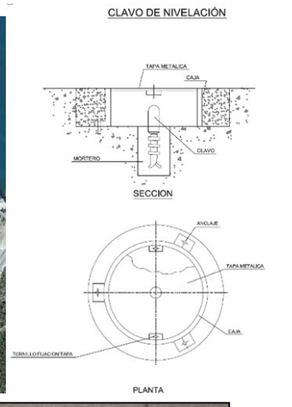
Fotografía



Esquema



DESGLOSE DE LOS DIFERENTES CLAVOS		
Sensor	**Distancia entre clavos**	**Localización**
Ref. MD	< 20m	Tornillo placa de anclaje luminaria en camino de acceso a edificios de administración
1 a 30	20m	Coronación

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		**Nivel de Priorización de ejecución**
Actuaciones de correcciones propuestas	Los clavos de nivelación instalados en la presa están operativos y con un estado de conservación aceptable   	-

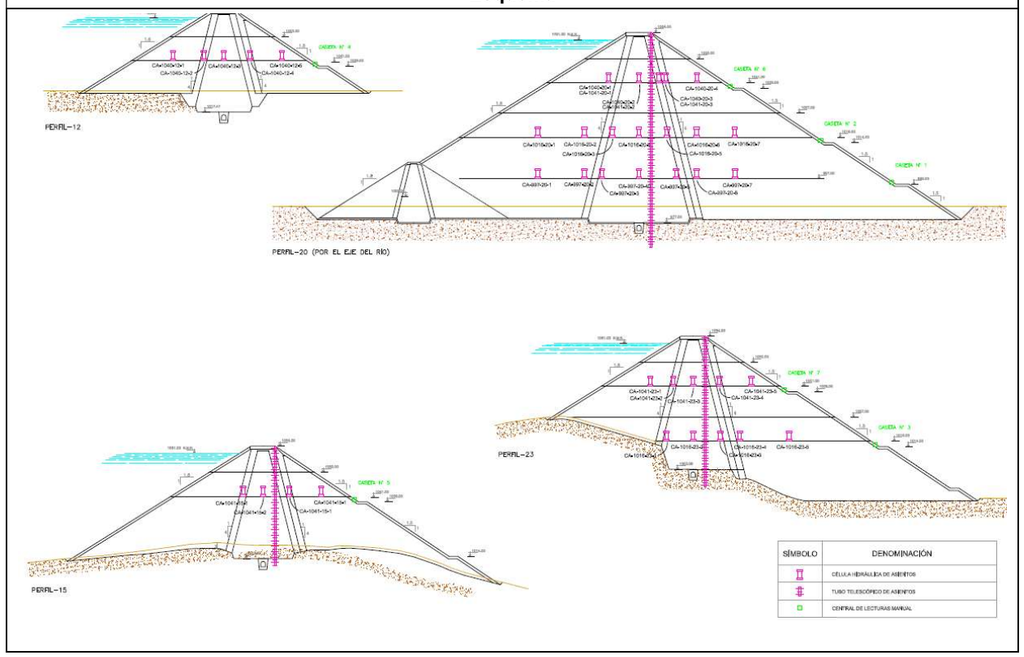
1.2.4 TUBERÍA TELESCÓPICA DE ASIENTOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Tubería telescópico de asientos	**Código**	E03-TTA
Funcionalidad	Control de asientos del cuerpo de presa	**Tipo de Control**	Deformacional
Fotografía			





Esquema



DESGLOSE DE LAS TUBERÍAS TELESCÓPICAS DE ASIENTOS			
Código	**Acceso**	**Sondeo**	**Observaciones**
TTA-15	Coronación, m.i.	Vertical atravesando el núcleo impermeable	-
TTA-20	Coronación, m.i.	Vertical atravesando el núcleo impermeable	-
TTA-23	Coronación, m.i.	Vertical atravesando el núcleo impermeable	-

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	Se recomienda retomar la lectura de estos elementos con una periodicidad mensual. Comprobación de la operatividad de los tubos de asiento.	**1**
	Colocación de placas de etiquetado realizadas en material plástico de larga duración, para identificación de las arquetas de los tubos.	**1**

1.3 CONTROL HIDRÁULICO

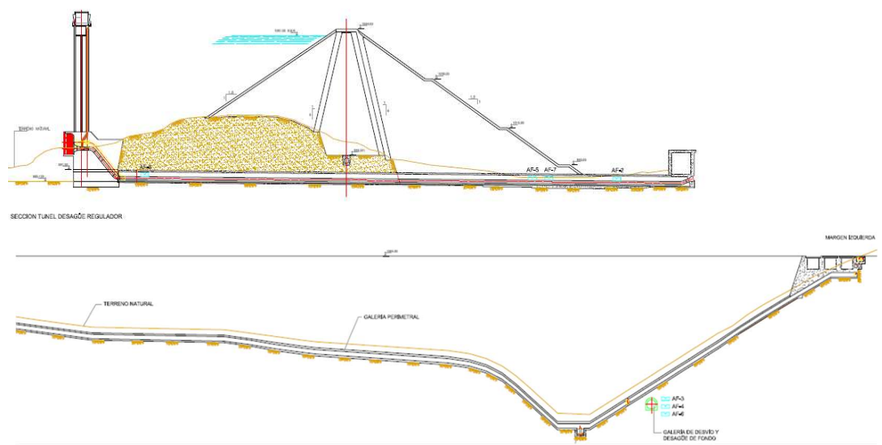
1.3.1 AFORADORES

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Aforador	**Código**	E03-AF
Funcionalidad	Control de filtraciones	**Tipo de Control**	Hidráulico

Fotografía



Esquema



AFOROS INTERIORES			
Nº	**Ubicación**	**Tipo**	**Observaciones**
AF-1	Túnel desagüe de fondo / aguas abajo eje de presa	Molinete	Canaleta lateral del desagüe de fondo.
AF-2	Túnel desagüe de fondo / aguas abajo eje de presa	Volumétrico	Fuente lateral túnel (a 20 cm de la solera)
AF-3	Túnel desagüe de fondo / eje de presa	Volumétrico	Aforador galería perimetral MD (entre coronación y cota 985,00)
AF-4	Túnel desagüe de fondo / eje de presa	Volumétrico	Aforador galería perimetral MI (entre coronación y cota 985,00)
AF-5	Túnel desagüe de fondo / aguas abajo eje de presa	Volumétrico	Tapón
AF-6	Túnel desagüe de fondo / eje de presa	Volumétrico	Aforador galería perimetral central (entre cimentación y cota 985,00)
AF-7	Túnel desagüe de fondo / aguas abajo eje de presa	Volumétrico	Fuente lateral túnel (a 1,50 m de la solera)
AF-8	Túnel desagüe de fondo / extremo aguas arriba	Volumétrico	Fuente clave túnel (a 2,30 m de la solera)

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	Colocación de placas de etiquetado realizadas en material plástico de larga duración, para su identificación.	**1**

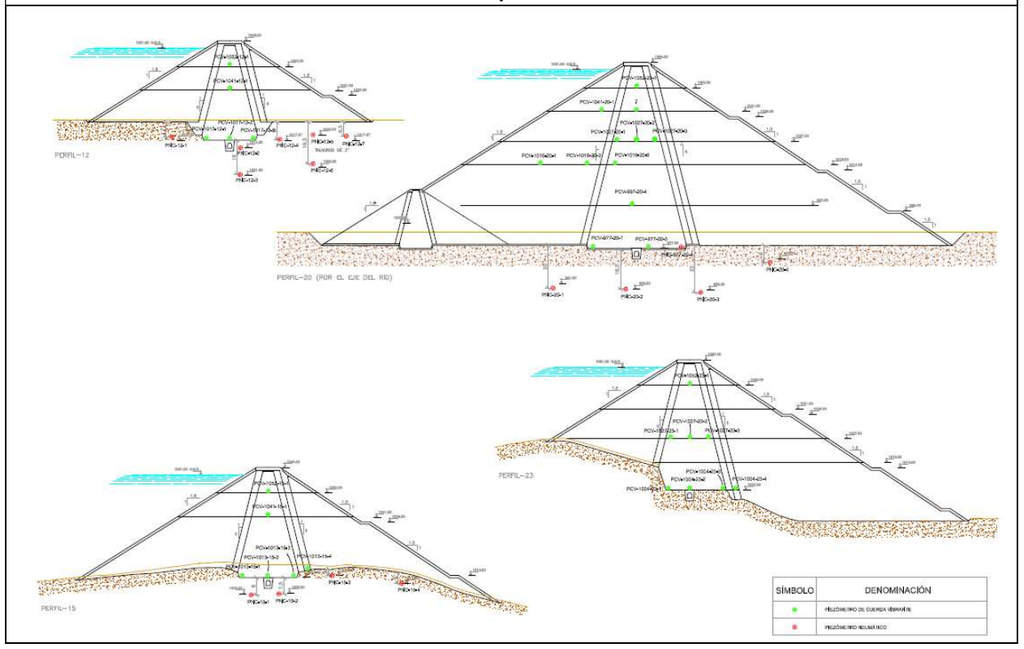
1.3.2 PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Piezómetro de cuerda vibrante	**Código**	E03-PCV
Funcionalidad	Control de presiones intersticiales	**Tipo de Control**	Hidráulico

Fotografía



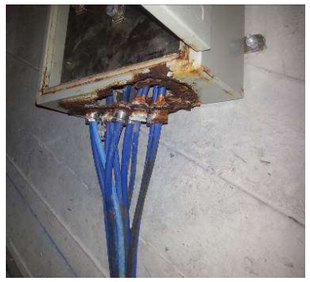
Esquema



DESGLOSE DE LOS DIFERENTES PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE					
SENSOR	**COTA**	**PERFIL**	**CENTRAL**	**UBICACIÓN**	**OPERATIVO**
PCV-1052-12-1	1052,00	P-12	-	NÚCLEO	NO
PCV-1041-12-1	1041,00		-	NÚCLEO	NO

DESGLOSE DE LOS DIFERENTES PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE					
Sensor	**Cota**	**Perfil**	**Central**	**Ubicación**	**Operativo**
PCV-1017,5-12-1	1017,50		Cables sueltos	CONTACTO PRESA-CIMIENTO	NO
PCV-1017,5-12-2				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ
PCV-1017,5-12-3				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ
PCV-1052-15-1	1052,00	P-15	-	NÚCLEO	NO
PCV-1041-15-1	1041,00		-	NÚCLEO	NO
PCV-1013-15-1	1013,00		2	CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ
PCV-1013-15-2				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ
PCV-1013-15-3				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ
PCV-1013-15-4				CONTACTO PRESA-CIMIENTO EN FILTRO A/ABAJO	SÍ
PCV-1052-20-1	1052,00	P-20	-	NÚCLEO	NO
PCV-1041-20-1	1041,00		-	NÚCLEO	SÍ
PCV-1027-20-1	1027,00		3	NÚCLEO	SÍ
PCV-1027-20-2				NÚCLEO	SÍ
PCV-1027-20-3				NÚCLEO	NO
PCV-1016-20-1	1016,00			NÚCLEO	SÍ
PCV-1016-20-2				NÚCLEO	SÍ
PCV-1016-20-3				NÚCLEO	SÍ
PCV -997-20-1	997,00		1	NÚCLEO	SÍ
PCV -997-20-2				NÚCLEO	SÍ
PCV-977-20-1	977,00		-	CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ
PCV -977-20-3				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ
PCV-1052-23-1	1052,00	P-23	-	NÚCLEO	NO
PCV-1027-23-1	1027,00		3	NÚCLEO	SÍ
PCV-1027-23-2				NÚCLEO	NO
PCV-1027-23-3				NÚCLEO	SÍ
PCV-1004-23-1	1004,00		1	CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ
PCV-1004-23-2				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ
PCV-1004-23-3				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ

DESGLOSE DE LOS DIFERENTES PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE					
Sensor	**Cota**	**Perfil**	**Central**	**Ubicación**	**Operativo**
PCV-1004-23-4				CONTACTO PRESA-CIMIENTO EN FILTRO A/ABAJO	SÍ
PCV-1046-MI-1	1046,00	P-28	-	CAJERO ALIVIADERO	NO
PCV-1052-MI-1	1052,00		-	CAJERO ALIVIADERO	NO
PCV-1058-MI-1	1058,00		-	CAJERO ALIVIADERO	SÍ

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	Es recomendable la adquisición de una unidad de lectura de cuerda vibrante. La existente, aunque sigue en funcionamiento, ya ha cumplido su vida útil, es pesada, menos práctica y con menos funciones que los actuales equipos presentes en el mercado.	**1**
	Se recomienda la revisión de todas las centrales de lectura, comprobando la efectividad de las conexiones entre cableado y bornas de lectura, integridad de los pines que forman los conectores, la estanqueidad de armario, etc. Será necesaria la renovación de algunas de estas centrales de lectura, por encontrarse alguna de ellas excesivamente oxidadas.  	**1**

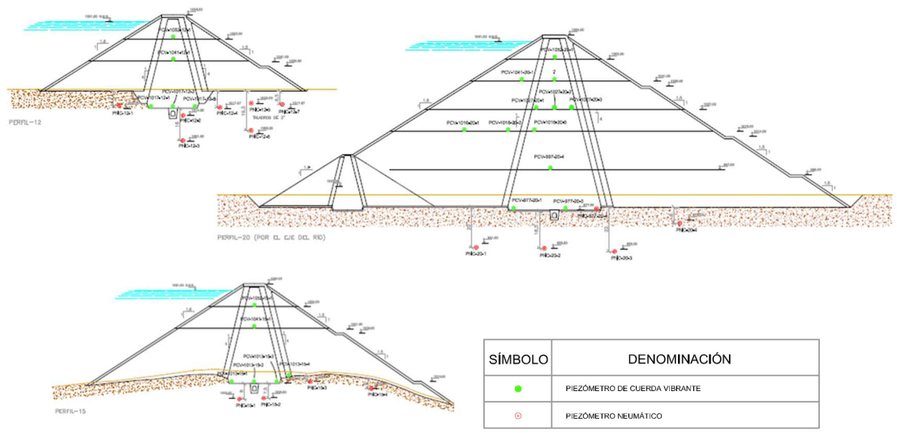
1.3.3 PIEZÓMETROS NEUMÉTICOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Piezómetro neumático	**Código**	E03-PNC
Funcionalidad	Control de presiones intersticiales	**Tipo de Control**	Hidráulico

Fotografía



Esquema



DESGLOSE DE LOS DIFERENTES PIEZÓMETROS NEUMÁTICOS					
SENSOR	**COTA**	**PERFIL**	**PANEL**	**UBICACIÓN**	**OPERATIVO**
PNC-20-1	961,00	P-20	1	CIMIENTO	NO
PNC-20-2	958,50			CIMIENTO	SÍ
PNC-20-3	958,00			CIMIENTO	SÍ
PNC-20-4	972,50			CIMIENTO	SÍ
PN-997-20-2	997,00			CONTACTO PRESA-CIMIENTO	NO
PN-997-20-4				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ
PNC-15-1	1005,00	P-15	2	CIMIENTO	NO
PNC-15-2	1005,50			CIMIENTO	SÍ
PNC-15-3	1013,50			CIMIENTO	SÍ
PNC-15-4	1010,00			CIMIENTO	SÍ
PNC-12-1	1017,47	P-12	3	CIMIENTO	NO
PNC-12-2	1014,00			CIMIENTO	NO
PNC-12-3	1001,00			CIMIENTO	NO
PNC-12-4	1017,47			CIMIENTO	NO
PNC-12-5	1020,00			CIMIENTO	SÍ
PNC-12-6	1005,00			CIMIENTO	SÍ
PNC-12-7	1017,47			CIMIENTO	SÍ

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	Es necesaria la revisión y calibración de las unidades de lectura de sensores neumáticos. Deben ser calibrados en laboratorio para corregir el ajuste del cero escala. 	**2**
	Se recomienda la revisión de todos los paneles de lectura, comprobando la efectividad de las conexiones entre conductos de entrada, retorno y llaves de paso. Es factible que durante la revisión sea posible recuperar alguno de los sensores que en la actualidad están averiados mediante la prolongación y conexión de los conductos neumáticos.   Será necesaria la renovación de algunos de estos paneles de lectura, por encontrarse alguna de ellas excesivamente deterioradas.	**2**
	Colocación de placas de etiquetado realizadas en material plástico de larga duración, para identificación de los paneles de lectura.	**2**

1.4 CONTROL TENSIONAL

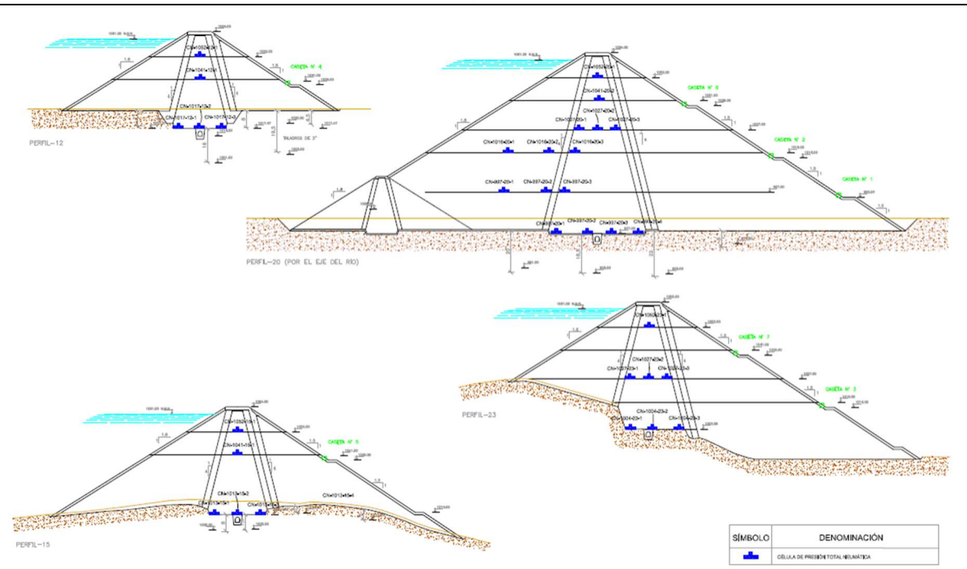
1.4.1 CÉLULAS NEUMÁTICAS DE PRESIÓN TOTAL

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Célula neumática de presión total	**Código**	E03-CPT
Funcionalidad	Control de presiones totales	**Tipo de Control**	Tensional

Fotografía

Esquema

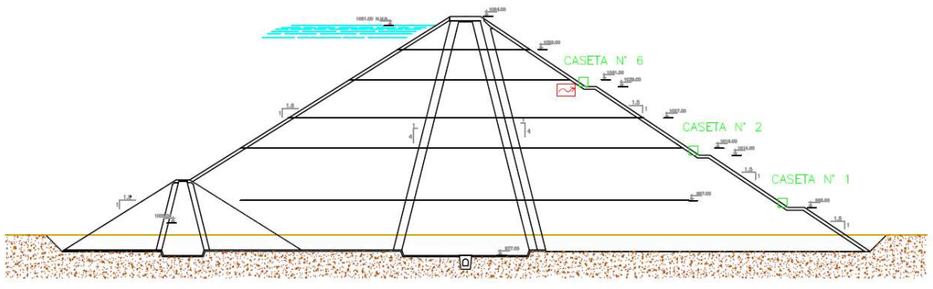


DESGLOSE DE LAS CELULAS DE PRESIÓN TOTAL						
SENSOR	**COTA**	**PERFIL**	**PANEL**	**UBICACIÓN**	**OPERATIVA**	**PRESIÓN EFECTIVA**
CPT-977-20-1	977,00	P-20	1	CONTACTO PRESA-CIMIENTO	NO	NO
CPT-977-20-2				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ	NO
CPT-977-20-3				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ	SÍ
CPT-977-20-4				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ	SÍ
CPT-997-20-1	997,00		4	NÚCLEO	SÍ	SÍ
CPT-997-20-2				NÚCLEO	SÍ	SÍ
CPT-997-20-3				NÚCLEO	SÍ	NO
CPT-1016-20-1	1016,00		6	NÚCLEO	NO	NO
CPT-1016-20-2				NÚCLEO	NO	NO
CPT-1016-20-3				NÚCLEO	SÍ	SÍ
CPT-1027-20-1	1027,00		6	NÚCLEO	SÍ	SÍ
CPT-1027-20-2				NÚCLEO	SÍ	SÍ
CPT-1027-20-3				NÚCLEO	SÍ	NO
CPT-1041-20-1	1041,00		5	NÚCLEO	SÍ	SÍ
CPT-1041-20-2				NÚCLEO	SÍ	NO
CPT-1052-20-1	1052,00		7	NÚCLEO	NO	NO
CPT-1004-23-1	1004,00	P-23	4	CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ	SÍ
CPT-1004-23-2				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ	SÍ
CPT-1004-23-3				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ	SÍ
CPT-1027-23-1	1027,00		6	NÚCLEO	SÍ	SÍ
CPT-1027-23-2				NÚCLEO	SÍ	NO
CPT-1027-23-3				NÚCLEO	SÍ	SÍ
CPT-1052-23-1	1052,00		7	NÚCLEO	NO	NO
CPT-1017-12-1	1017,00	P-12	3	CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ	NO
CPT-1017-12-2				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ	SÍ
CPT-1017-12-3				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ	SÍ
CPT-1041-12-1	1041,00		5	NÚCLEO	NO	NO
CPT-1052-12-1	1052,00		7	NÚCLEO	NO	NO
CPT-1013-15-1	1013,00	P-15	2	CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ	SÍ
CPT-1013-15-2				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ	SÍ
CPT-1013-15-3				CONTACTO PRESA-CIMIENTO	SÍ	SÍ
CPT-1041-15-1	1041,00		5	NÚCLEO	SÍ	NO
CPT-1052-15-1	1052,00		7	NÚCLEO	SÍ	NO

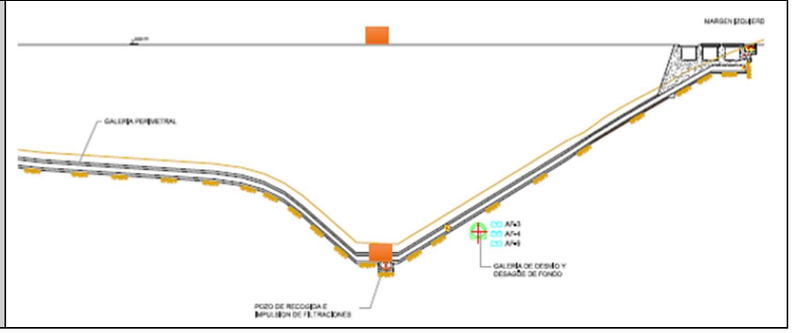
DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	Es necesaria la revisión y calibración de las unidades de lectura de sensores neumáticos. Deben ser calibrados en laboratorio para corregir el ajuste del cero escala.  	**2**
	Se recomienda la revisión de todos los paneles de lectura, comprobando la efectividad de las conexiones entre conductos de entrada, retorno y llaves de paso. Es factible que durante la revisión sea posible recuperar alguno de los sensores que en la actualidad están averiados mediante la prolongación y conexión de los conductos neumáticos.   Será necesaria la renovación de algunos de estos paneles de lectura, por encontrarse alguna de ellas excesivamente deterioradas.	**2**
	Colocación de placas de etiquetado realizadas en material plástico de larga duración, para identificación de los paneles de lectura.	**2**

1.5 CONTROL SÍSMICO

1.5.1 ACELERÓGRAFOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Acelerógrafo	**Código**	E03-AC
Funcionalidad	Control de aceleraciones	**Tipo de Control**	Sísmico
Fotografía			
			
Esquema			
 PERFIL 20 (POR EL EJE DEL RÍO)			

DESGLOSE DE LOS DIFERENTES ACELERÓGRAFOS	
Sensor	**Ubicación**
AC-1	Caseta nº 6 de lectura de CHA, cota 1.039,00 msnm

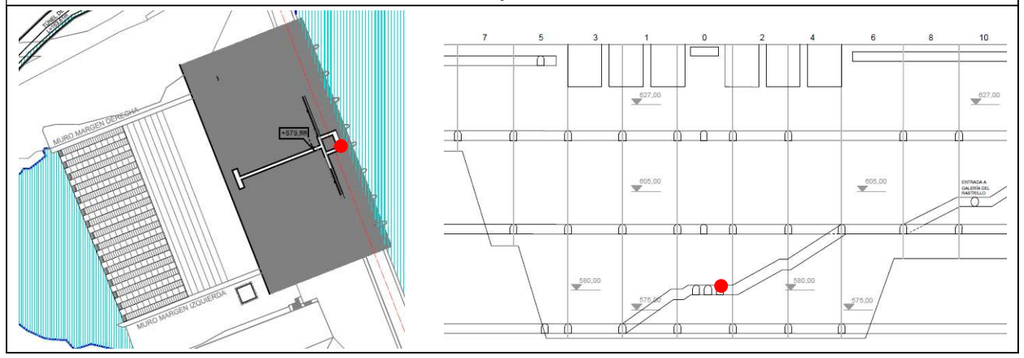
DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Actualmente se dispone de 1 equipo acelerógrafos que ha quedado obsoleto y no funciona. Se recomienda la instalación de 3 nuevos equipos, en cimiento, en coronación y en campo libre.	**1**
	Colocación de placas de etiquetado realizadas en material plástico de larga duración, para identificación de los acelerógrafos	**1**
Esquema de emplazamiento acelerógrafos en cuerpo de presa.		

2 PRESA DE NEGRATÍN



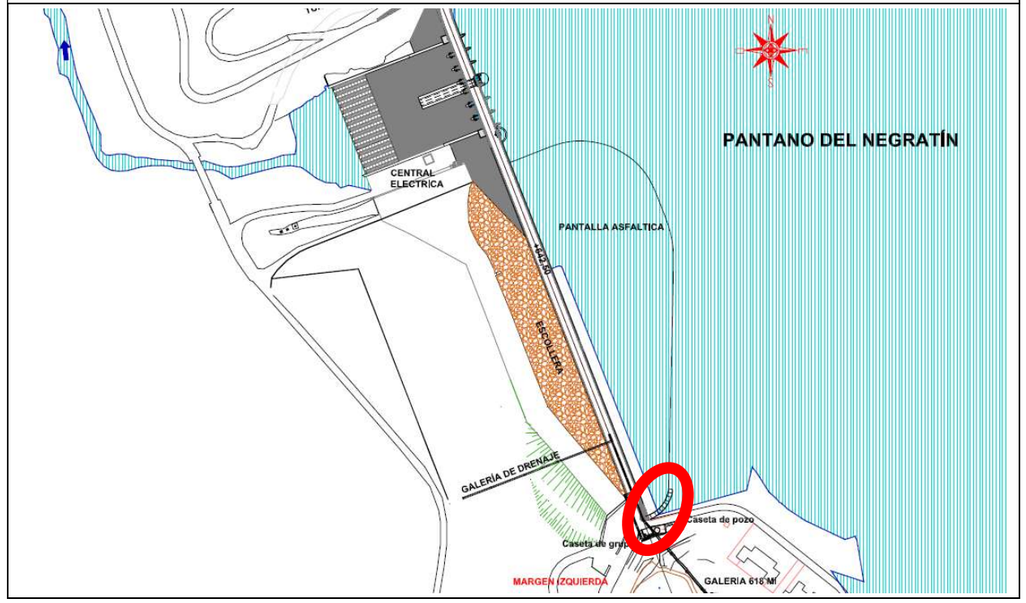
2.1 VARIABLES EXTERIORES

2.1.1 BALANZA HIDROSTÁTICA DE NIVEL DE EMBALSE

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Balanza Hidrostática de Nivel de Embalse	**Código**	E06-NEMB-01
Funcionalidad	Control de Nivel de Embalse	**Tipo de control**	Variables Exteriores
Fotografía			
			
Esquema			
			

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD		Nivel de Priorización de ejecución
Estado de conservación	La Balanza Hidrostática se encuentran en buen estado	-
Funcionalidad	Esta operativa y se tiene un registro diario de datos. La unidad de lectura es metros sobre el nivel del mar (msnm).	
Actuación de corrección propuesta	Funciona correctamente y se encuentra en buen estado, por lo que no sería necesaria ninguna actuación para la mejora del equipo existente.	

2.1.2 ESCALA DE NIVEL DE EMBALSE

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Escala de Nivel de Embalse	**Código**	E06-NEMB-02
Funcionalidad	Control de Nivel de Embalse	**Tipo de control**	Variables Exteriores
Fotografía			
			
Esquema			
			

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD		Nivel de Priorización de ejecución
Estado de conservación	Buen estado, se pueden tomar lecturas con claridad en el sistema de escalas de fundición colocadas en la ladera izquierda junto a la presa.	-
Funcionalidad	Esta operativa. La unidad de lectura es metros sobre el nivel del mar (msnm).	
Actuación de corrección propuesta	Se encuentra en buen estado, por lo que no sería necesaria ninguna actuación para la mejora de la instalación.	

2.1.3 ESTACIÓN METEOROLÓGICA

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Estación meteorológica	**Código**	E06-EMET-01
Funcionalidad	Control meteorológico	**Tipo de control**	Variables Exteriores

Fotografía





Esquema



DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD	
Estado de conservación	El estado de conservación del conjunto es bueno. La caseta meteorológica presenta buen aspecto, con pintura blanca y bien conservada. El pluviómetro presenta buen estado. El tanque evaporimetro presenta igualmente buen estado y funciona correctamente.
Funcionalidad	Esta operativa y se tiene un registro diario de datos (Tªmáx, Tªmín, lluvia acumulada y evaporación potencial).

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Puesto que el estado general es bueno, no se propone ninguna acción correctiva sobre esta auscultación.	-

2.2 CONTROL DE DEFORMACIONES

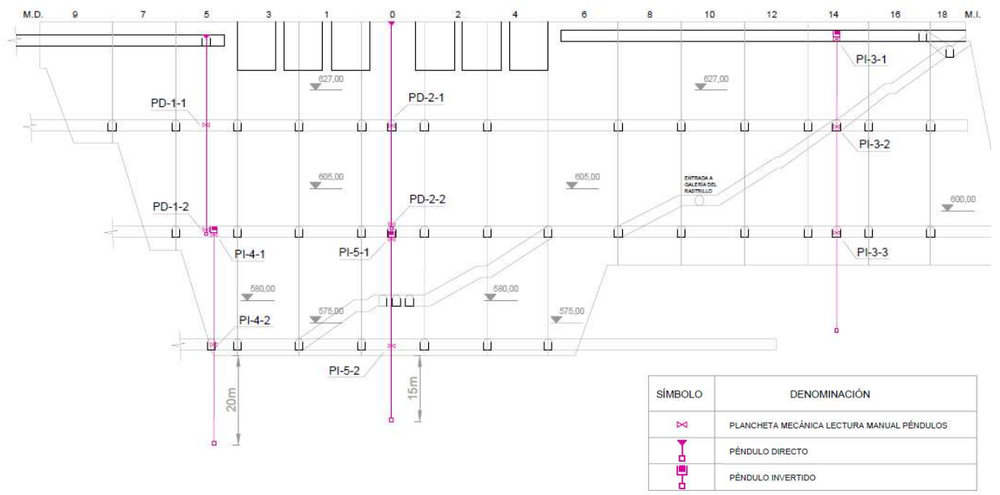
2.2.1 PÉNDULOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Péndulo	**Código**	E06-P
Funcionalidad	Control de movimientos horizontales relativos y absolutos	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía



Esquema



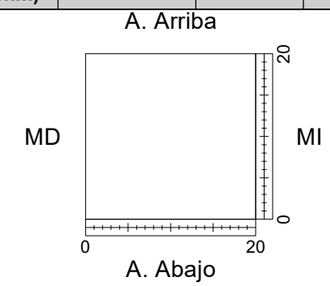
DESGLOSE DE LOS DIFERENTES PÉNDULOS						
Péndulo	**TIPO**	**Bloque**	**Cota Anclaje (msnm)**	**Cota Flotador (msnm)**	**Plancheta de Lectura**	
					Código	**Cota**
PI-5	Invertido	0	549,8 (18m bajo cimentación)	593	**PI-5-1**	593,50
					PI-5-2	570,00
PD-2	Directo	0	642,50 (Coronación)	593	**PD2-1**	617,50
					PD2-2	593,64
PI-4	Invertido	5	549,8 (18m bajo cimentación)	593	**PI-4-1**	593,50
					PI-4-2	570,00
PD-1	Directo	5	642,50 (Coronación)	593	**PD-1-1**	617,50
					PD-1-2	593,64
PI-3	Invertido	14	567,5 (15m bajo cimentación)	637	**PI-3-1**	637,50
					PI-3-2	617,00
					PI-3-3	593,50

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD							
NOMBRE			**DATOS DEL INSTRUMENTO**				
DENOMINACIÓN		**BLOQUE**	**COTA (msnm)**	**ORIENTACIÓN PLANCHETA**	***LECTURA**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
PD-1-1	**RADIAL**	5	617,50	Figura 2	101,300	**SI**	Buen estado
	TANG.				100,200	**SI**	Buen estado
PD-1-2	**RADIAL**	5	593,64	Figura 2	110,000	**SI**	Buen estado
	TANG.				106,000	**SI**	Buen estado
PD-2-1	**RADIAL**	0	617,50	Figura 2	93,90	**SI**	Buen estado
	TANG.				91,70	**SI**	Buen estado
PD-2-2	**RADIAL**	0	593,64	Figura 2	58,90	**SI**	Buen estado
	TANG.				77,30	**SI**	Buen estado
PI-3-1	**RADIAL**	14	637,50	Figura 2	51,40	**SI**	Buen estado
	TANG.				112,50	**SI**	Buen estado
PI-3-2	**RADIAL**	14	617,00	Figura 2	80,90	**SI**	Buen estado
	TANG.				111,30	**SI**	Buen estado
PI-3-3	**RADIAL**	14	593,50	Figura 2	88,90	**SI**	Buen estado
	TANG.				98,00	**SI**	Buen estado
PI-4-1	**RADIAL**	5	593,50	Figura 2	69,40	**SI**	Buen estado
	TANG.				71,50	**SI**	Buen estado
PI-4-2	**RADIAL**	5	570,00	Figura 2	78,60	**SI**	Buen estado
	TANG.				89,30	**SI**	Buen estado
PI-15-1	**RADIAL**	0	593,50	Figura 2	84,00	**SI**	Buen estado
	TANG.				96,70	**SI**	Buen estado
PI-5-2	**RADIAL**	0	570,00	Figura 2	73,20	**SI**	Buen estado
	TANG.				63,20	**SI**	Buen estado

*Lectura de datos tomados el 22/07/2015 con una cota de embalse de 627,46

La orientación de los calibres de todas las planchetas se presenta según el siguiente esquema:

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD						
NOMBRE		**DATOS DEL INSTRUMENTO**				
DENOMINACIÓN	**BLOQUE**	**COTA (msnm)**	**ORIENTACIÓN PLANCHETA**	***LECTURA**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**



DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	Las planchetas se encuentran en muy buen estado, por lo que no será necesario ningún tipo de mejora a corto plazo	-
	Etiquetado de todas las planchetas con placas de material plástico resistentes y duraderas, colocadas en galería.	**1**

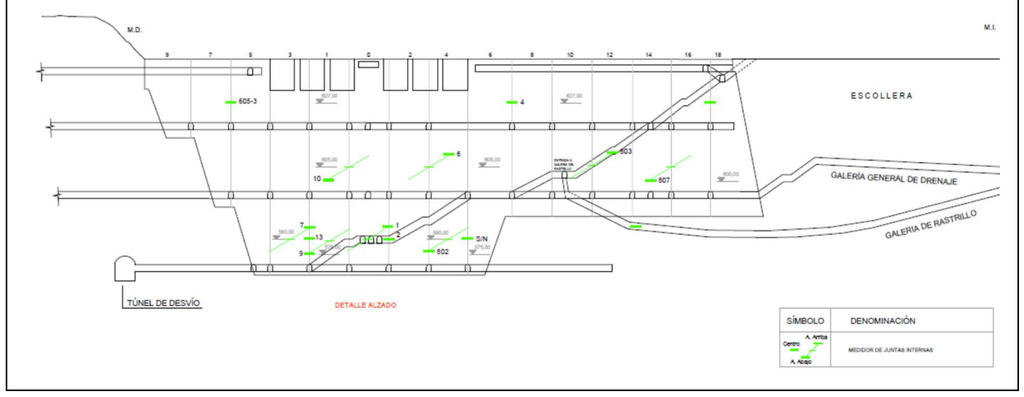
2.2.2 MEDIDORES INTERNOS DE JUNTAS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Medidores internos de juntas	**Código**	E06-MIJ
Funcionalidad	Control de abertura interna de juntas	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía

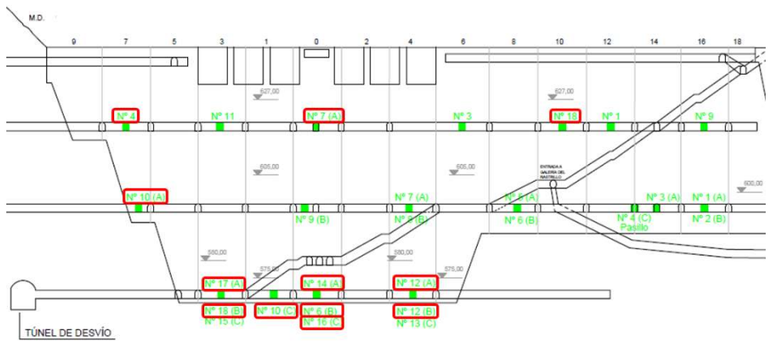


Esquema



DESGLOSE DE LOS DIFERENTES MEDIDORES INTERNOS DE JUNTAS			
Sensor	**Cota central**	**Bloque**	**Central lectura**
1	571	0A	14
7	571	3A	17
13	571	3B	18
2	571	0B	6
S/N	571	4B	12
9	571	1C	10
6	593	4A	7
802	593	4B	8
10	593	0B	9
807	593	16B	2
4	617	8A	23
803	617	12A	1
S/N	617	7A	27
605-3	605	7	4

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD						
MEDIDORES INTERNOS DE JUNTAS						
Nº Medidor	**Cota central**	**Bloque**	**Central lectura**	***Frecuencia**	**Operativo**	**Estado de conservación**
1	571	0A	14	-	NO OPERATIVO	Deficiente
7	571	3A	17	-	NO OPERATIVO	Deficiente
13	571	3B	18	16.383	SI	Aceptable
2	571	0B	6	16.442	SI	Aceptable
S/N	571	4B	12	14.966	SI	Aceptable
9	571	1C	10	16.346	SI	Aceptable
6	593	4A	7	16.323	SI	Aceptable
802	593	4B	8	18.065	SI	Aceptable
10	593	0B	9	-	NO OPERATIVO	Deficiente
807	593	16B	2	15.832	SI	Aceptable
4	617	8A	23	16.061	SI	Aceptable
803	617	12A	1	-	NO OPERATIVO	Deficiente
S/N	617	7A	27	14.946	SI, pero presenta problemas en toma de lectura	Mal estado. Conexión defectuosa con la central de lectura nº27
605-3	605	7	4	17.892	SI	Aceptable
*Lectura de datos tomados el 22/07/2015 con una cota de embalse de 627,46						

Esquema de situación de centrales de lectura ostensiblemente deterioradas que es preciso renovar		
DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		**Nivel de Priorización de ejecución**
Actuaciones de correcciones propuestas	Se propone identificar con placas de material plástico de larga duración todas las centrales de lectura de la presa (25 ud)	**1**
Fotografías de sensores en mal estado: **Cajas de las centrales desde las que no se reciben datos**	 	

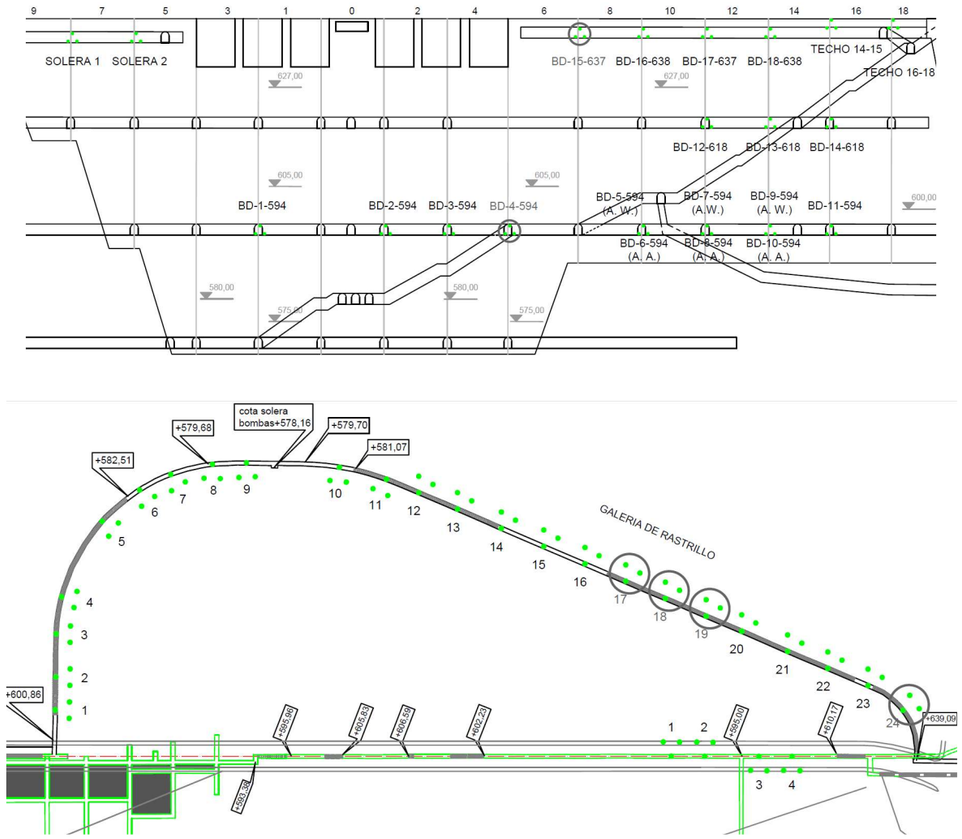
2.2.3 TERNAS DE BASES

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Ternas de bases	**Código**	E06-TB
Funcionalidad	Control de abertura de juntas en galería	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía

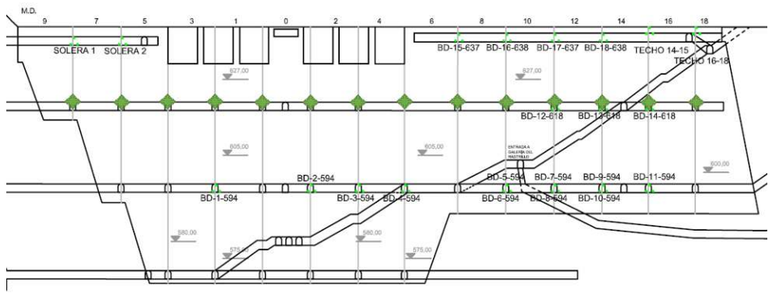


Esquema

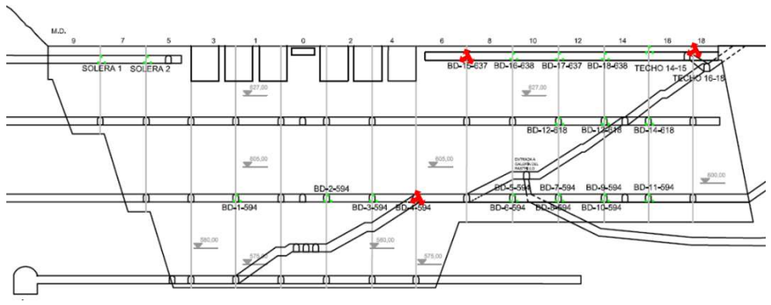


CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS TERNAS DE BASES			
Sensor	**Galería**	**Junta**	**Operativa**
BD-1-594	594	J-1-3	Sí
BD-2-594	594	J-0-2	Sí
BD-3-594	594	J-2-4	Sí
BD-4-594	594	J-4-6	No
BD-5-594	594	J-8-10	Sí
BD-6-594	594	J-8-10	Sí
BD-7-594	594	J-10-12	Sí
BD-8-594	594	J-10-12	Sí
BD-9-594	594	J-12-14	Sí
BD-10-594	594	J-12-14	Sí
BD-11-594	594	J14-16	Sí
BD-12-618	618	J-10-12	Sí
BD-13-618	618	J-12-14	Sí
BD-14-618	618	J-14-16	Sí
BD-15-635	638	J-6-8	No
BD-16-635	638	J-8-10	Sí
BD-17-637	638	J-10-12	Sí
BD-18-638	638	J-12-14	Sí
GAL. ESCOLLERA-1	Galería escollera	Pared AW junto salida galería D	Sí
GAL. ESCOLLERA-2	Galería escollera	Pared AW junto salida galería D	Sí
GAL. ESCOLLERA-3	Galería escollera	Pared AA junto salida galería D	Sí
GAL. ESCOLLERA-4	Galería escollera	Pared AA junto salida galería D	Sí
SOLERA 1	638 Solera	5-7	Sí
SOLERA 2	638 Solera	7-9	Sí
TECHO 14-16	638 Techo	14-16	Sí
TECHO 16-18	638 Techo	16-18	Sí
RASTRILLO-1	Galería del rastrillo	1	Sí
RASTRILLO-2	Galería del rastrillo	2	Sí
RASTRILLO-3	Galería del rastrillo	3	Sí
RASTRILLO-4	Galería del rastrillo	4	Sí
RASTRILLO-5	Galería del rastrillo	5	Sí
RASTRILLO-6	Galería del rastrillo	6	Sí
RASTRILLO-7	Galería del rastrillo	7	Sí
RASTRILLO-8	Galería del rastrillo	8	Sí
RASTRILLO-9	Galería del rastrillo	9	Sí
RASTRILLO-10	Galería del rastrillo	10	Sí
RASTRILLO-11	Galería del rastrillo	11	Sí
RASTRILLO-12	Galería del rastrillo	12	Sí
RASTRILLO-13	Galería del rastrillo	13	Sí
RASTRILLO-14	Galería del rastrillo	14	Sí
RASTRILLO-15	Galería del rastrillo	15	Sí

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS TERNAS DE BASES			
SENSOR	GALERÍA	JUNTA	OPERATIVA
RASTRILLO-16	GALERÍA DEL RASTRILLO	16	SÍ
RASTRILLO-17	GALERÍA DEL RASTRILLO	17	NO
RASTRILLO-18	GALERÍA DEL RASTRILLO	18	SÍ
RASTRILLO-19	GALERÍA DEL RASTRILLO	19	SÍ
RASTRILLO-20	GALERÍA DEL RASTRILLO	20	NO
RASTRILLO-21	GALERÍA DEL RASTRILLO	21	NO
RASTRILLO-22	GALERÍA DEL RASTRILLO	22	SÍ
RASTRILLO-23	GALERÍA DEL RASTRILLO	23	SÍ
RASTRILLO-24	GALERÍA DEL RASTRILLO	24	NO

<table>
<tr><th colspan="2">DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO</th><th>Nivel de Priorización de ejecución</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Actuaciones de correcciones propuestas</td><td>Se recomienda en la galería superior de cota 618 msnm instalar Medidores de Junta Tridimensionales que permiten medir el desplazamiento en tres direcciones para cada junta. Sería necesario por tanto adquirir también un comparador para realizar las lecturas.
</td><td>1</td></tr>
<tr><td>ESQUEMA DE INSTALACIÓN DE MTJ
</td></tr>
<tr><td>Etiquetado con placas de material plástico duraderas de todos los medidores tridimensionales de juntas (14 ud) y de todas las ternas de bases (50 ud)</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Fotografías de sensores en mal estado:
Ternas de bases deterioradas</td><td colspan="2">

</td></tr>
</table>

Esquema de emplazamiento de ternas de bases no operativas.	PRESA DE GRAVEDAD 

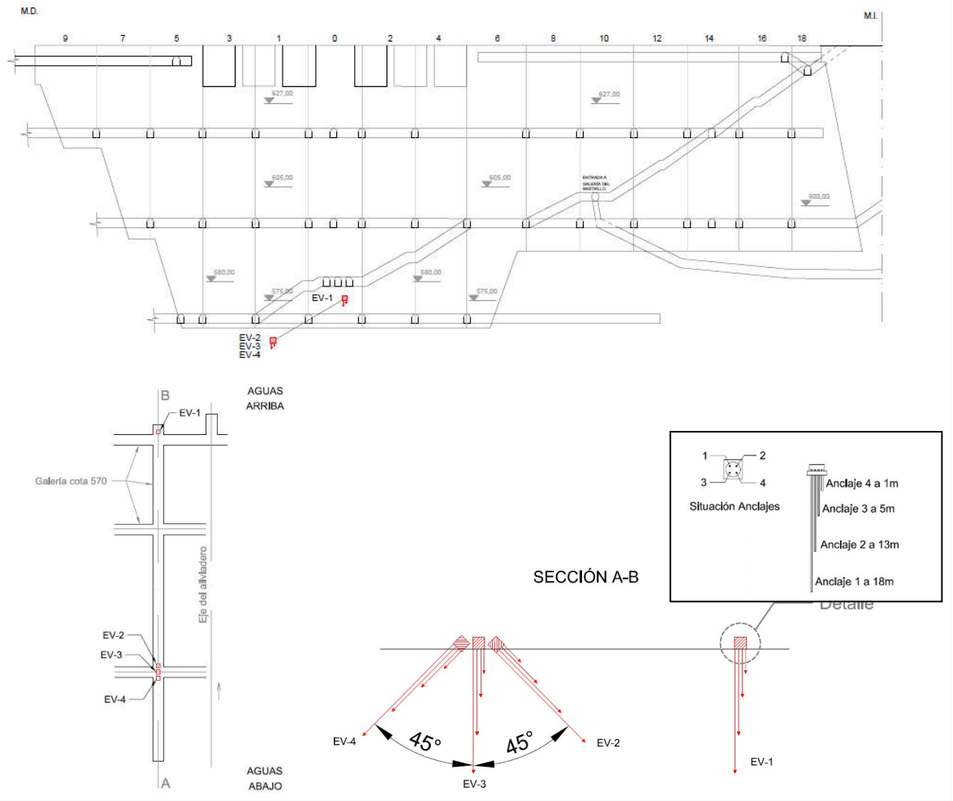
2.2.4 **EXTENSÓMETROS DE VARILLAS**

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Extensómetros de varillas	**Código**	E06-EV
Funcionalidad	Control de deformaciones en la cimentación	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía



Esquema



DESGLOSE DE LAS DIFERENTES EXTENSÓMETROS			
Sensor	**Cantidad Varillas ***	**Orientación**	**Ubicación Cabeza**
EV-1 "De despegue"	4	Aguas arriba	Galería B, Bloque B-0-1
EV-2	4	45º hacia margen izquierda	Galería B, Bloque B-0-1
EV-3	4	Vertical	Galería B, Bloque B-0-1
EV-4	4	45º hacia margen derecha	Galería B, Bloque B-0-1
Anclaje Varilla Nº 1. A unos 15 m por debajo del contacto roca-hormigón. Anclaje Varilla Nº 2. A unos 10 m por debajo del contacto roca-hormigón. Anclaje Varilla Nº 3. A unos 2 m por debajo del contacto roca-hormigón. Anclaje Varilla Nº 4. A unos 2 m por encima del contacto roca-hormigón.			

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD						
NOMBRE		**DATOS DEL SENSOR**				
EXTENSÓMETRO DE VARILLAS	**VARILLAS**	**ORIENTACIÓN**	**UBICACIÓN CABEZA**	***LECTURA**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
EV-1 "DE DESPEGUE"	Varilla A1	Aguas arriba	Galería B, Bloque B-0-1	**29,11**	**SI**	Estado pésimo de las placas de anclaje al cuerpo de presa.
	Varilla A2			**29,69**	**SI**	
	Varilla A3			**30,24**	**SI**	
	Varilla A4			**30,11**	**SI**	
EV-2	Varilla A1	45º hacia margen izquierda	Galería B, Bloque B-0-1	**34,10**	**SI**	Estado pésimo de las placas de anclaje al cuerpo de presa
	Varilla A2			**33,71**	**SI**	
	Varilla A3			**34,78**	**SI**	
	Varilla A4			**34,30**	**SI**	
EV-3	Varilla A1	Vertical	Galería B, Bloque B-0-1	**25,96**	**SI**	Estado pésimo de las placas de anclaje al cuerpo de presa.
	Varilla A2			**29,02**	**SI**	
	Varilla A3			**28,19**	**SI**	
	Varilla A4			**26,45**	**SI**	
EV-4	Varilla A1	45º hacia margen derecha	Galería B, Bloque B-0-1	**30,75**	**SI**	Estado pésimo de las placas de anclaje al cuerpo de presa
	Varilla A2			**30,80**	**SI**	
	Varilla A3			**30,63**	**SI**	
	Varilla A4			**30,64**	**SI**	
*Lectura de datos tomados el 22/07/2015 con una cota de embalse de 627,46						

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Los extensómetros necesitan una limpieza en lo referente a su contacto con la placa inferior que los ancla al cuerpo de presa, es importante que las varillas de lectura estén limpias.	**1**
	Para ser más preciso en la medición se debería levantar la esfera y habilitar un disco debajo para que apoye bien. La aguja de lectura del comparador no tiene retención, por lo que pierde precisión en la toma de datos.	**1**
	Colocación de placas de material plástico resistentes y duraderas para identificar los extensómetros de varillas.	**1**
	Se recomienda adquirir un patrón para comprobar la fiabilidad del comparador antes de cada uso.	**2**
	Si se decide automatizar sería necesario cambiar las cabezas de los extensómetros de varillas y habilitar sensores de desplazamiento.	**3**
Fotografías de sensores en mal estado: **Extensómetros con placa de anclaje al cuerpo de presa en mal estado.**	 	

2.2.5 CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTOS

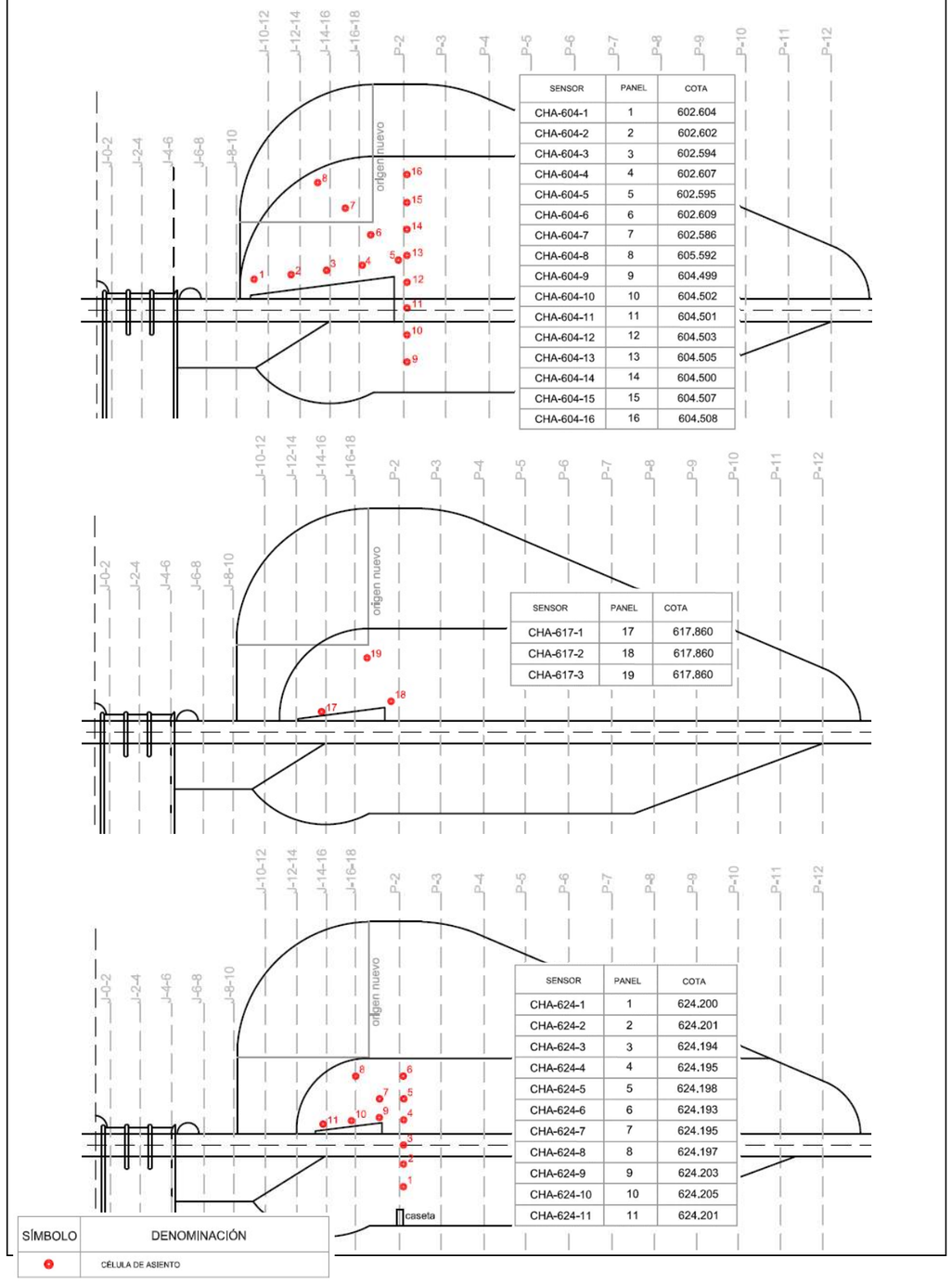
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Células hidráulicas de asientos	**Código**	E06-CHA
Funcionalidad	Control de movimientos verticales en el cuerpo de la presa	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía





Esquema



SENSOR	PANEL	COTA
CHA-604-1	1	602.604
CHA-604-2	2	602.602
CHA-604-3	3	602.594
CHA-604-4	4	602.607
CHA-604-5	5	602.595
CHA-604-6	6	602.609
CHA-604-7	7	602.586
CHA-604-8	8	605.592
CHA-604-9	9	604.499
CHA-604-10	10	604.502
CHA-604-11	11	604.501
CHA-604-12	12	604.503
CHA-604-13	13	604.505
CHA-604-14	14	604.500
CHA-604-15	15	604.507
CHA-604-16	16	604.508

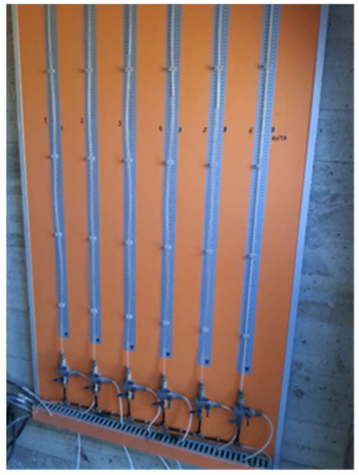
SENSOR	PANEL	COTA
CHA-617-1	17	617.860
CHA-617-2	18	617.860
CHA-617-3	19	617.860

SENSOR	PANEL	COTA
CHA-624-1	1	624.200
CHA-624-2	2	624.201
CHA-624-3	3	624.194
CHA-624-4	4	624.195
CHA-624-5	5	624.198
CHA-624-6	6	624.193
CHA-624-7	7	624.195
CHA-624-8	8	624.197
CHA-624-9	9	624.203
CHA-624-10	10	624.205
CHA-624-11	11	624.201

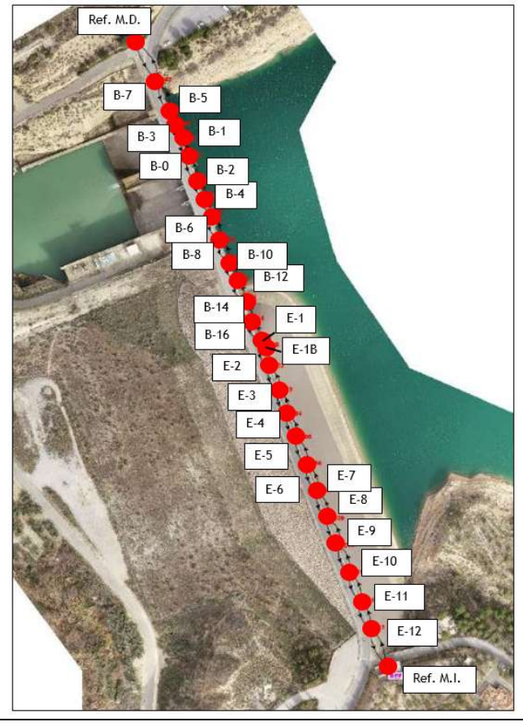
SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
●	CÉLULA DE ASIENTO

DESGLOSE DE LAS DIFERENTES CÉLULAS HIDRAULICAS DE ASIENTOS							
Sensor	**Galería**	**Cota**	**Panel**	**Sensor**	**Galería**	**Cota**	**Panel**
CHA-604-1	Rastrillo	602,50	1	**CHA-617-1**	Perimetral	617,86	17
CHA-604-2	Rastrillo	602,50	2	**CHA-617-2**	Perimetral	617,86	18
CHA-604-3	Rastrillo	602,50	3	**CHA-617-3**	Perimetral	617,86	19
CHA-604-4	Rastrillo	602,50	4	**CHA-624-1**	Caseta (Gal. Perimetral)	624,00	1
CHA-604-5	Rastrillo	602,50	5	**CHA-624-2**	Caseta (Aguas Abajo)	624,00	2
CHA-604-6	Rastrillo	602,50	6	**CHA-624-3**	Caseta (Aguas Abajo)	624,00	3
CHA-604-7	Rastrillo	602,50	7	**CHA-624-4**	Caseta (Aguas Abajo)	624,00	4
CHA-604-8	Rastrillo	602,50	8	**CHA-624-5**	Caseta (Aguas Abajo)	624,00	5
CHA-604-9	Rastrillo	604,50	9	**CHA-624-6**	Caseta (Aguas Abajo)	624,00	6
CHA-604-10	Rastrillo	604,50	10	**CHA-624-7**	Caseta (Aguas Abajo)	624,00	7
CHA-604-11	Rastrillo	604,50	11	**CHA-624-8**	Caseta (Aguas Abajo)	624,00	8
CHA-604-12	Rastrillo	604,50	12	**CHA-624-9**	Caseta (Aguas Abajo)	624,00	9
CHA-604-13	Rastrillo	604,50	13	**CHA-624-10**	Caseta (Aguas Abajo)	624,00	10
CHA-604-14	Rastrillo	604,50	14	**CHA-624-11**	Caseta (Aguas Abajo)	624,00	11
CHA-604-15	Rastrillo	604,50	15				
CHA-604-16	Rastrillo	604,50	16				

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTO EN EL CUERPO DE PRESA					
NOMBRE	**SITUACIÓN**	**Nº DEL PANEL**	***COTA CÉLULA**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
CHA-604-1	GALERIA RASTRILLO COTA 602,50	1	602,223	SI	**BUENO**
CHA-604-2	GALERIA RASTRILLO COTA 602,50	2	602,152	SI	**BUENO**
CHA-604-3	GALERIA RASTRILLO COTA 602,50	3	602,055	SI	**BUENO**
CHA-604-4	GALERIA RASTRILLO COTA 602,50	4	601,992	SI	**BUENO**
CHA-604-5	GALERIA RASTRILLO COTA 602,50	5	601,991	SI	**BUENO**
CHA-604-6	GALERIA RASTRILLO COTA 602,50	6	-	**NO**	**ACEPTABLE**
CHA-604-7	GALERIA RASTRILLO COTA 602,50	7	601,614	SI	**BUENO**
CHA-604-8	GALERIA RASTRILLO COTA 602,50	8	601,118	SI	**BUENO**
CHA-604-9	GALERIA ESCOLLERA COTA 604,50	9	604,185	SI	**BUENO**
CHA-604-10	GALERIA ESCOLLERA COTA 604,50	10	604,167	SI	**BUENO**
CHA-604-11	GALERIA ESCOLLERA COTA 604,50	11	604,077	SI	**BUENO**
CHA-604-12	GALERIA ESCOLLERA COTA 604,50	12	-	**NO**	**ACEPTABLE**
CHA-604-13	GALERIA ESCOLLERA COTA 604,50	13	604,618	SI	**BUENO**
CHA-604-14	GALERIA ESCOLLERA COTA 604,50	14	604,442	SI	**BUENO**
CHA-604-15	GALERIA ESCOLLERA COTA 604,50	15	604,696	SI	**BUENO**
CHA-604-16	GALERIA ESCOLLERA COTA 604,50	16	604,832	SI	**BUENO**
CHA-617-1	GALERIA PERIMETRAL COTA 617,86	17	617,728	SI	**BUENO**
CHA-617-2	GALERIA PERIMETRAL COTA 617,86	18	617,330	SI	**BUENO**
CHA-617-3	GALERIA PERIMETRAL COTA 617,86	19	617,358	SI	**BUENO**
CHA-624-1	CELULAS EN CASETA (GAL. PERIMETRAL) COTA 624,00	1	623,764	SI	**BUENO**
CHA-624-2	CELULAS EN CASETA (AGUAS ABAJO) COTA 624,00	2	623,830	SI	**BUENO**
CHA-624-3	CELULAS EN CASETA (AGUAS ABAJO) COTA 624,00	3	623,748	SI	**BUENO**
CHA-624-4	CELULAS EN CASETA (AGUAS ABAJO) COTA 624,00	4	623,618	SI	**BUENO**
CHA-624-5	CELULAS EN CASETA (AGUAS ABAJO) COTA 624,00	5	623,576	SI	**BUENO**
CHA-624-6	CELULAS EN CASETA (AGUAS ABAJO) COTA 624,00	6	-	**NO**	**ACEPTABLE**
CHA-624-7	CELULAS EN CASETA (AGUAS ABAJO) COTA 624,00	7	623,632	SI	**BUENO**
CHA-624-8	CELULAS EN CASETA (AGUAS ABAJO) COTA 624,00	8	-	**NO**	**ACEPTABLE**
CHA-624-9	CELULAS EN CASETA (AGUAS ABAJO) COTA 624,00	9	623,900	SI	**BUENO**
CHA-624-10	CELULAS EN CASETA (AGUAS ABAJO) COTA 624,00	10	623,690	SI	**BUENO**
CHA-624-11	CELULAS EN CASETA (AGUAS ABAJO) COTA 624,00	11	623,710	SI	**BUENO**
*Lectura de datos tomados el 22/06/2015 con una cota de embalse de 628,44					

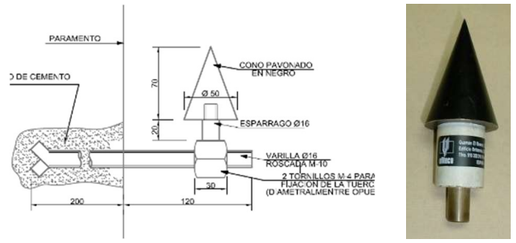
DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Las células de asiento se encuentran, en general, en buen estado, aunque habría que cambiar las escalas que estén rotas y alguno de los tubos de lectura.	**1**
Fotografías de sensores en mal estado: Células Hidráulicas de asiento en mal estado.	 	

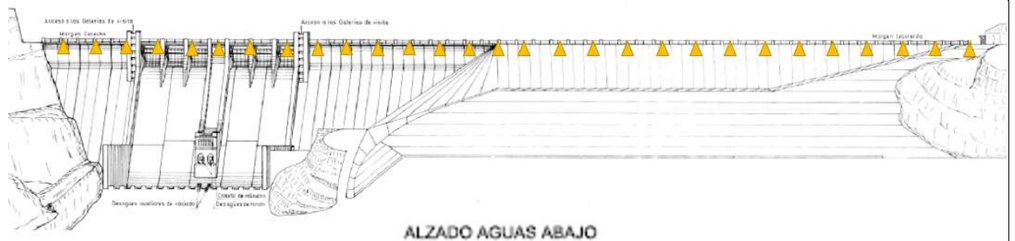
2.2.6 CONTROL TOPOGRÁFICO. NIVELACIÓN

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Clavos de nivelación	**Código**	E06-NIV
Funcionalidad	Control de movimientos verticales en coronación	**Tipo de Control**	Deformacional
Fotografía			
 			
Esquema			
			

UBICACIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN	
SENSOR	**LOCALIZACIÓN**
REF. M.I.	Sala de grupos de electrógenos
E-12	Escollera
E-11	Escollera
E-10	Escollera
E-9	Escollera
E-8	Escollera
E-7	Escollera
E-6	Escollera
E-5	Escollera
E-4	Escollera
E-3	Escollera
E-2	Escollera
E-1B	Escollera
E-1	Hormigón
B-16	Hormigón
B-14	Hormigón
B-12	Hormigón
B-10	Hormigón
B-8	Hormigón
B-6	Pila aliviadero
B-4	Hormigón
B-2	Hormigón
B-0	Eje aliviadero
B-1	Pila aliviadero
B-3	Pila aliviadero
B-5	Hormigón
B-7	Hormigón
REF. M.D.	Perno en un pequeño pilar

<table>
<tr><th colspan="2">DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO</th><th>Nivel de Priorización de ejecución</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Actuaciones de correcciones propuestas.</td><td>Etiquetado de todos los clavos y bases topográficas.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Aprovechando la reciente ejecución de dos pilares de observación a ambos lados aguas abajo de la presa, se propone habilitar un control geodésico de desplazamientos (microgeodesia) mediante la instalación en el paramento de aguas abajo de señales cónicas de puntería.

SEÑAL CÓNICA DE PUNTERÍA EN PARAMENTO EXTERIOR


Se recomienda colocar 15 señales de puntería en el cuerpo de presa de hormigón (1 por cada bloque) más otras 14 señales repartidas en toda la longitud de la presa de materiales sueltos.</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="3">ESQUEMA INSTALACIÓN SEÑALES CONICAS DE PUNTERIA

ALZADO AGUAS ABAJO</td></tr>
<tr><td>Fotografías de sensores en mal estado.
Bases y Clavos de nivelación en mal estado o mal ubicados.</td><td colspan="2"> </td></tr>
</table>

2.3 CONTROL HIDRÁULICO

2.3.1 AFORADORES

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Aforador	**Código**	E06-AF
Funcionalidad	Control de filtraciones	**Tipo de Control**	Hidráulico

Fotografía

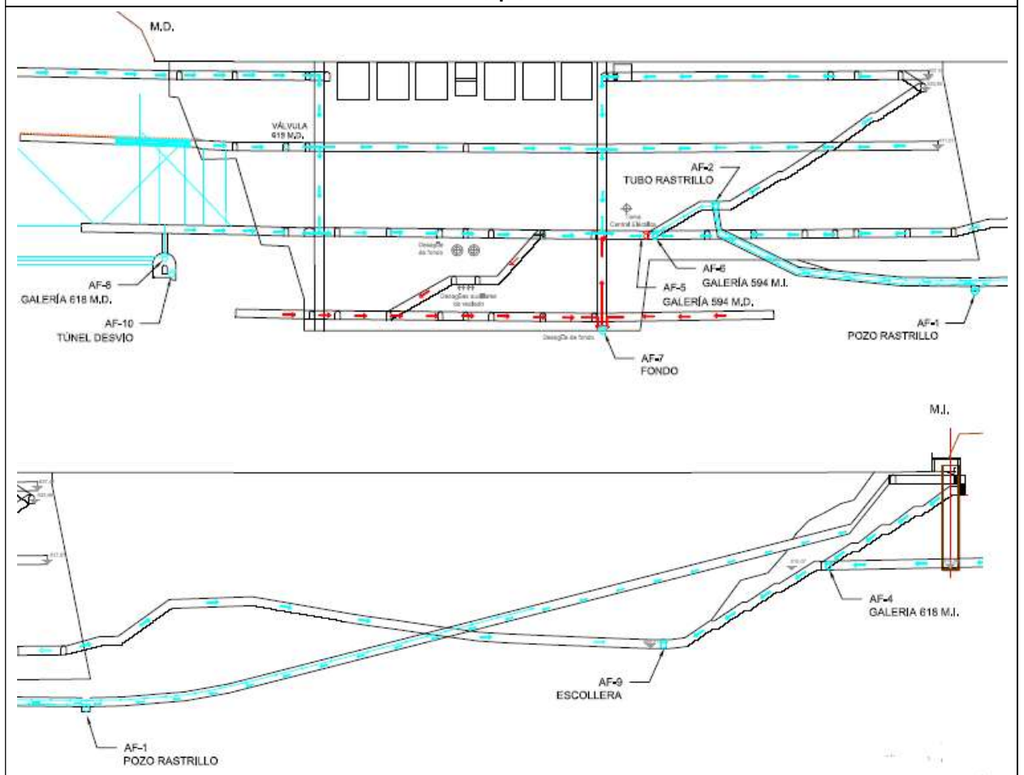








Esquema





Aforos Interiores		
Nº	**Ubicación**	**Tipo**
1	Pozo rastrillo (10 cm)	Volumétrico
2	Tubo rastrillo	Volumétrico
3	Total rastrillo (1+2)	Volumétrico
4	Pozo g, fondo	Volumétrico
5	Galería 593 MI	Volumétrico
6	Galería 593 MD.	Volumétrico
7	Galería D	Volumétrico
8	Galería recuperada	Volumétrico
9	Diferencia (7-8)	Volumétrico
10	Túnel de desvío	Volumétrico

Aforos Exteriores		
Nº	**Ubicación**	**Tipo**
1	Aforo 1. La higuera	Volumétrico
2	Aforo 2. El Zujareño	Volumétrico
3	Aforo 3. El perro	Volumétrico
4	Aforo 4. Los chortales	Volumétrico
5	Aforo 5. El Pozo	Volumétrico
6	Aforo 5A. El Pozo	Volumétrico

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
AFOROS INTERIORES					
Nº	**Ubicación**	**Tipo**	***Lectura (l/s)**	**Operativo**	**Estado de conservación**
1	POZO RASTRILLO (10 cm)	VOLUMETRICO	3,27	SI	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
2	TUBO RASTRILLO (azul)	VOLUMETRICO	1,26	SI	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
3	TOTAL RASTRILLO (1+2)	VOLUMETRICO	4,53	-	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
4	POZO G, FONDO (20 cm)	VOLUMETRICO	3,68	SI	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
5	GALERIA 593 M.I.	VOLUMETRICO	0,03	SI	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
6	GALERIA 593 M.D.	VOLUMETRICO	0,30	SI	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
7	GALERIA D	VOLUMETRICO	8,71	SI	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
8	GALERIA 618 (recuperada)	VOLUMETRICO	3,64	SI	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
9	DIFERENCIA (7-8)	VOLUMETRICO	5,07	-	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
10	TUNEL DE DESVIO	VOLUMETRICO	22,00	SI	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
AFOROS EXTERIORES					
Nº	**Ubicación**	**Tipo**	***Lectura (l/s)**	**Operativo**	**Estado de conservación**
1	AFORO 1. LA HIGUERA	VOLUMETRICO	0,02	SI	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
2	AFORO 1. LA TEJA	VOLUMETRICO	-	SI. Se encuentra seco	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
3	TOTAL AFORO 1 (1+2)	VOLUMETRICO	0,02	-	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
4	AFORO 2. EL ZUJAREÑO	VOLUMETRICO	9,77	SI	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
5	AFORO 3. EL PERRO	VOLUMETRICO	0,03	SI	**Buen estado, pero necesita renovación en sistema de medida**
6	AFORO 4. LOS CHORTALES	VOLUMETRICO	2,28	SI	**Mal estado, necesita renovación en sistema de medida**
7	AFORO 5.1. CASETA DE BOMBAS	VOLUMETRICO	0,11	SI	**Mal estado, necesita renovación en sistema de medida**
8	AFORO 5.2. CASETA DE BOMBAS	VOLUMETRICO	-	SI. Se aprecian humedades	**Mal estado, necesita renovación en sistema de medida**
9	AFORO 5. CASETA DE BOMBAS	VOLUMETRICO	0,20	SI	**Mal estado, necesita renovación en sistema de medida**
*Lectura (l/s): Datos tomados el 22/07/2015 con una cota de embalse de 627,46					

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	Colocación de placas de identificación en los aforos	**1**

2.3.2 PIEZÓMETROS DE TUBO

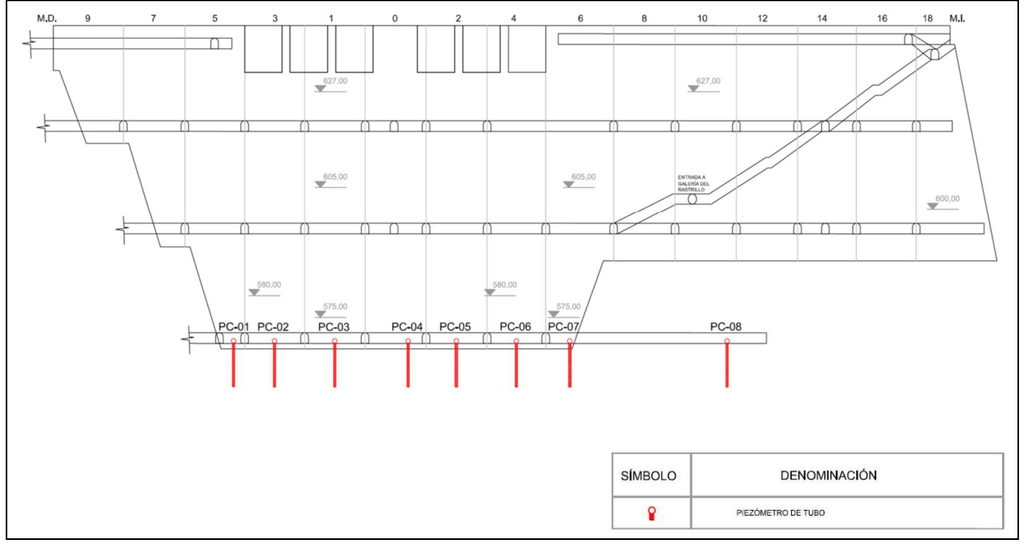
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Piezómetro de tubo	**Código**	E06-PZ
Funcionalidad	Control de presiones intersticiales	**Tipo de Control**	Hidráulico

PIEZÓMETROS INTERIORES

Fotografía



Esquema

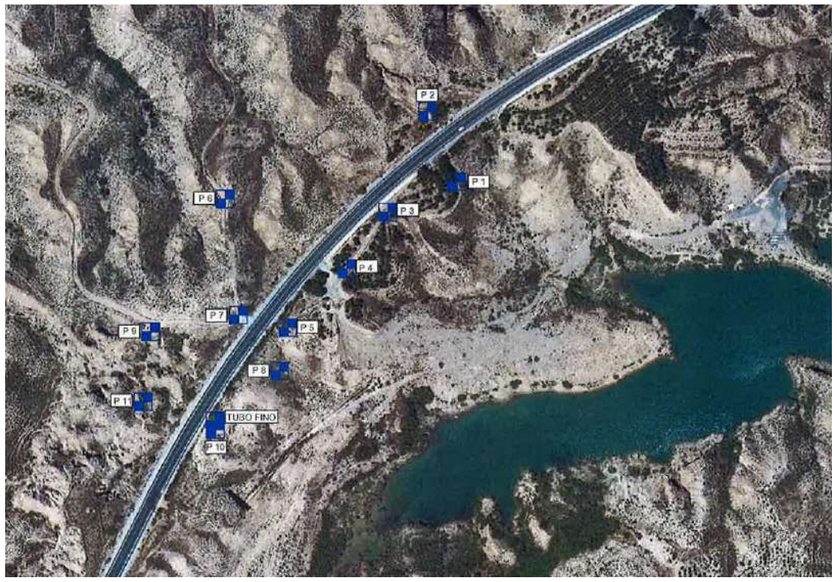


PIEZÓMETROS EXTERIORES

Fotografía



Esquema



PIEZÓMETROS DE TUBO (ABIERTOS)		
PIEZOMETROS INTERIORES EN PRESA DE HORMIGÓN		
Nombre	**Situación**	**Cota de boca (msnm)**
PC-08	Galería en roca	Tubo cortado en el suelo
PC-01	Bloque 5	Tubo cortado en el suelo
PC-02	Bloque 3	Tubo cortado en el suelo
PC-03	Bloque 1	Tubo cortado en el suelo
PC-04	Bloque 0	Tubo cortado en el suelo
PC-05	Bloque 2	Tubo cortado en el suelo
PC-06	Bloque 4	Tubo cortado en el suelo
PC-07	Bloque 6	Tubo cortado en el suelo
PC-595	Galería Intermedia	Con manómetro aprox. 1 m sobre el suelo
PIEZOMETROS EXTERIORES EN CAMPO ABIERTO		
P-1	Collado m.i. Ctra A-315. Lado Este	Tubo PVC 200 sobre el suelo
P-2	Collado m.i. Ctra A-315. Lado Oeste	Tubo PVC 200 sobre el suelo
P-3	Collado m.i. Ctra A-315. Lado Este	Tubo PVC 200 sobre el suelo
P-4	Collado m.i. Ctra A-315. Lado Este	Tubo PVC 200 a ras de suelo
P-5	Collado m.i. Ctra A-315. Lado Este	Tubo PVC 200 sobre el suelo
P-6	Collado m.i. Ctra A-315. Lado Oeste	Tubo PVC 200 sobre el suelo
P-7	Collado m.i. Ctra A-315. Lado Oeste	Tubo PVC 200 sobre el suelo
P-8	Collado m.i. Ctra A-315. Lado Este	Tubo PVC 200 sobre el suelo
P-9	Collado m.i. Ctra A-315. Lado Oeste	Tubo PVC 200 sobre el suelo
P-10	Collado m.i. Ctra A-315. Lado Este	Tubo PVC 200 sobre el suelo
P-10 (tubo fino)	Junto al P-10 (± 1 m)	Tubo PVC 50 a ras de suelo
P-11	Collado m.i. Ctra A-315. Lado Oeste	Tubo PVC 100 sobre el suelo

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
PIEZÓMETROS HIDRÁULICOS DE LA PANTALLA DE DRENAJE					
NOMBRE	**COTA DE BOCA (msnm)**	***LECTURA**	**OPERATIVO**	**ESTADO DREN (SECO / OBTURADO / GOTEO/ FILTRACIÓN)**	**ESTADO MANÓMETRO (EXISTENTE / FUNCIONA)**
Galería en roca	**TUBO CORTADO EN EL SUELO**	-	**NO**	**FILTRACIONES DE AGUA**	**NO TIENE**
Bloque 5	**TUBO CORTADO EN EL SUELO**	-	**NO**	**FILTRACIONES DE AGUA**	**NO TIENE**
Bloque 3	**TUBO CORTADO EN EL SUELO**	-	**NO**	**FILTRACIONES DE AGUA**	**NO TIENE**
Bloque 1	**TUBO CORTADO EN EL SUELO**	-	**NO**	**FILTRACIONES DE AGUA**	**NO TIENE**
Bloque 0	**TUBO CORTADO EN EL SUELO**	-	**NO**	**FILTRACIONES DE AGUA**	**NO TIENE**
Bloque 2	**TUBO CORTADO EN EL SUELO**	-	**NO**	**FILTRACIONES DE AGUA**	**NO TIENE**
Bloque 4	**TUBO CORTADO EN EL SUELO**	-	**NO**	**FILTRACIONES DE AGUA**	**NO TIENE**
Bloque 6	**TUBO CORTADO EN EL SUELO**	-	**NO**	**FILTRACIONES DE AGUA**	**NO TIENE**

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
PIEZÓMETROS HIDRÁULICOS DE LA PANTALLA DE DRENAJE					
NOMBRE	**COTA DE BOCA (msnm)**	***LECTURA**	**OPERATIVO**	**ESTADO DREN (SECO / OBTURADO / GOTEO/ FILTRACIÓN)**	**ESTADO MANÓMETRO (EXISTENTE / FUNCIONA)**
Galería Intermedia		-	**NO**	**ESTADO ACEPTABLE**	**ESTADO ACEPTABLE**
*Solo hay un manómetro en la Galería Intermedia del cual no se dispone de lecturas					

Fotografías de sensores en mal estado: Piezómetros abiertos en cimentación de presa de gravedad.	

PIEZOMETROS EXTERIORES EN CAMPO ABIERTO				
NOMBRE	**SITUACIÓN**	**DESCRIPCIÓN**	**LECTURA**	**OPERATIVO**
P-1	Collado M.I. Ctra A-315. Lado Este	Tubo PVC 200 con tapa, sobre el suelo	-	**SI**
P-2	Collado M.I. Ctra A-315. Lado Oeste	Tubo PVC 200 con tapa, sobre el suelo	-	**SI**
P-3	Collado M.I. Ctra A-315. Lado Este	Tubo PVC 200 con tapa, sobre el suelo	-	**SI**
P-4	Collado M.I. Ctra A-315. Lado Este	Tubo PVC 200 con tapa, a ras de suelo	-	**NO. CEGADO CON PIENSO**
P-5	Collado M.I. Ctra A-315. Lado Este	Tubo PVC 200 con tapa sobre el suelo	-	**SI**
P-6	Collado M.I. Ctra A-315. Lado Oeste	Tubo PVC 200 con tapa sobre el suelo	-	**SI**
P-7	Collado M.I. Ctra A-315. Lado Oeste	Tubo PVC 200 con tapa sobre el suelo	-	**SI**
P-8	Collado M.I. Ctra A-315. Lado Este	Tubo PVC 200 con tapa sobre el suelo	-	**SI**
P-9	Collado M.I. Ctra A-315. Lado Oeste	Tubo PVC 200 con tapa sobre el suelo	-	**SI**
P-10	Collado M.I. Ctra A-315. Lado Este	Tubo PVC 200 sobre el suelo		**NO OPERATIVO**
P-10 (tubo fino)	Junto al P-10 (±1 m)	Tubo PVC 50 a ras de suelo		**SI**
P-11	Collado M.I. Ctra A-315. Lado Oeste	Tubo PVC 100 sobre el suelo		**SI**

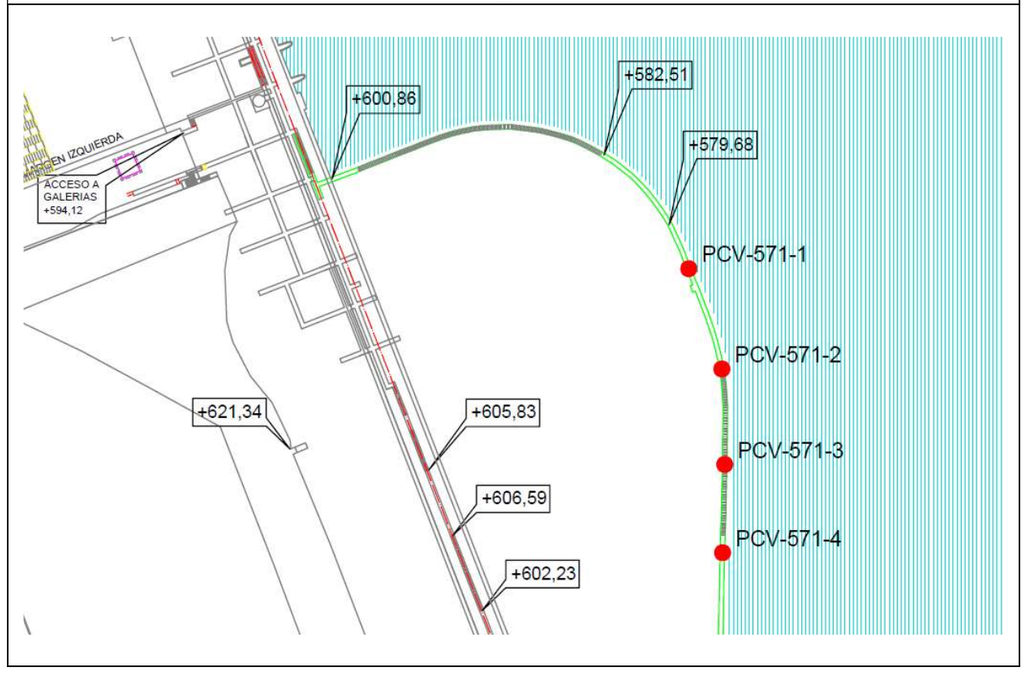
2.3.3 PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Piezómetro de cuerda vibrante	**Código**	E06-PCV
Funcionalidad	Control de presiones intersticiales	**Tipo de Control**	Hidráulico

Fotografía

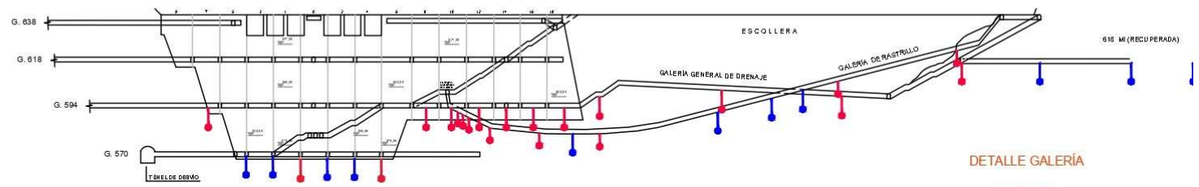


Esquema

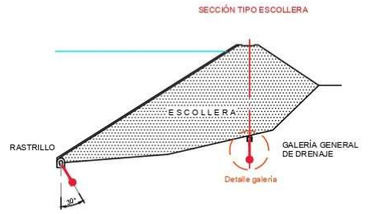


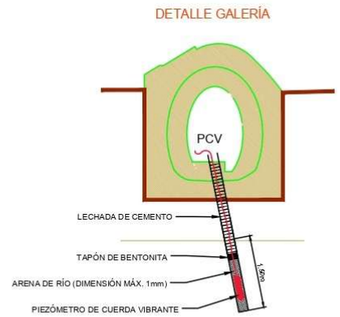
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE		
SENSOR	**UBICACIÓN**	**OPERATIVO**
PCV N.º 1 B(1-3)	Galería 570	Sí
PCV N.º 2 B(1-3)	Galería 570	Sí
PCV N.º 3 B(1-3)	Galería 570	Sí
PCV N.º 1 B(4-2)	Galería 570	Sí
PCV N.º 2 B(4-2)	Galería 570	Sí
PCV N.º 3 B(4-2)	Galería 570	SÍ
PCV N.º 1 (PCV-G.616'76 MI-1)	Galería 618 MI	Sí
PCV N.º 2 (PCV-G.617'24 MI-2)	Galería 618 MI	Sí
PCV N.º 3 (PCV-G.617'65 MI-3)	Galería 618 MI	SÍ
PCV N.º 1 (PCV-G.R.579'67-1)	Galería Rastrillo A/abajo	Sí
PCV N.º 2 (PCV-G.R.582'34-2)	Galería Rastrillo A/abajo	Sí
PCV N.º 3 (PCV-G.R.589'80-3)	Galería Rastrillo A/abajo	Sí
PCV N.º 4 (PCV-G.R.595,74-4)	Galería Rastrillo A/abajo	Sí

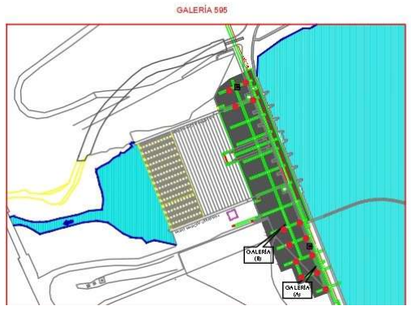
DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Se deberían habilitar prioritariamente piezómetros de cuerda vibrante, uno en cada bloque de la presa de hormigón, además sería conveniente igualmente que estos se doblaran colocando una segunda línea de PCV aguas abajo para poder establecer una comparación evolutiva de las subpresiones en esa dirección. En el mismo orden de importancia sería recomendable instalar en diferentes secciones PCV en las galerías de rastrillo y de escollera. Se adjunta en pagina siguiente un esquema (planta y alzado) con el emplazamiento propuesto de los PCV	**1**
	Colocar placas de material duradero para identificación de los PCV	**1**

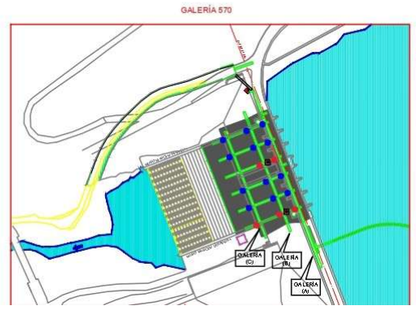


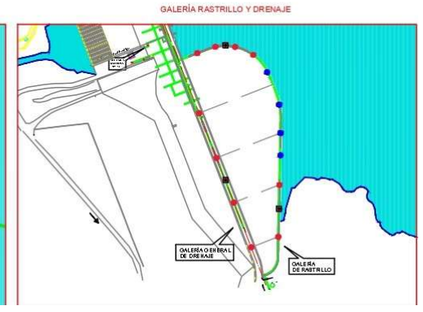












2.4 CONTROL TÉRMICO

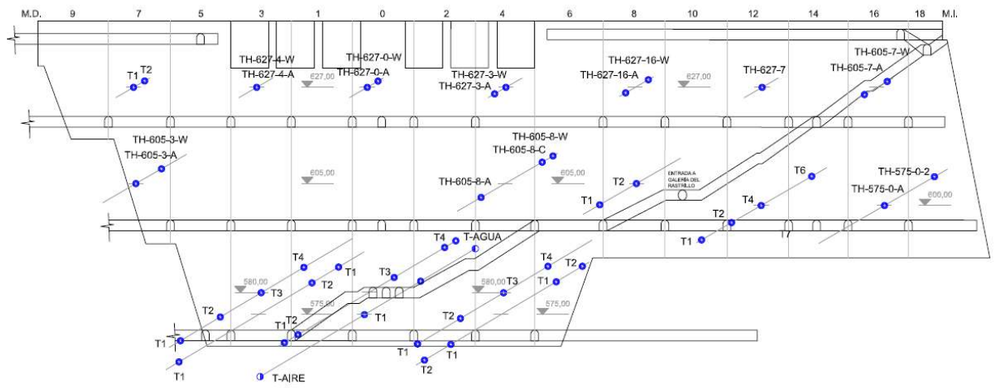
2.4.1 TERMÓMETROS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Termómetro	**Código**	E06-T
Funcionalidad	Control de Temperatura de hormigón, aire y agua	**Tipo de Control**	Térmico

Fotografía



Esquema



DESGLOSE DE LOS DIFERENTES TERMÓMETROS							
Sensor	**Cota central**	**Central**	**Bloque**	**Sensor**	**Cota central**	**Central**	**Bloque**
TH-627-7	627	1	12	**T3**		11	4-A
TH-605-7-W	605	1	16-A	**T4**		11	4-A
TH-605-7-W	605	1	16-A	**TH-627-4-W**	627	11	3
TH-627-3-A	627	3	4	**TH-627-4-A**	627	11	3
TH-627-3-W	627	3	4	**T1**		12	4-B
T1		3	12	**T2**		12	4-B
T2		3	12	**T1**	571	13	4-C
TH-605-3-W	605	4	7	**T2**	571	13	4-C
TH-605-3-A	605	4	7	**T1**		14	0-A
T1	605	4	12-A	**T2**		14	0-A
T2	605	4	12-A	**T3**		14	0-A
T4	605	4	12-A	**T4**		14	0-A
T6	605	4	12-A	**TH-605-8-W**	605	15	3-C
T7	605	4	12-A	**TH-605-8-C**	605	15	3-C
T1		5	8-A	**TH-605-8-A**	605	15	3-C
T2		5	8-A	**T1**	570	17	3-A
T1		6	8-B	**T2**	570	17	3-A
TH-627-0-W	627	7	0	**T3**	570	17	3-A
TH-627-0-A	627	7	0	**T4**	570	17	3-A
TH-575-0-2	575	9	16	**T1**		18	3-B
TH-575-0-A	575	9	16	**TH-627-16-W**	627	18	8
T1		10	7-A	**TH-627-16-A**	627	18	8
T2		10	7-A	**T-AGUA**	605	B-0-A	14
T1		11	4-A	**T-AIRE**	605	B-0-C	16
T2		11	4-A				

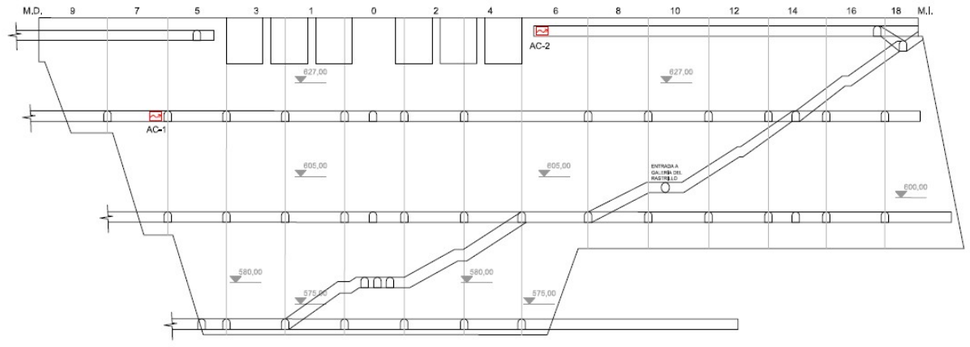
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD							
DESGLOSE DE LOS DIFERENTES TERMÓMETROS							
Denominación	**Cota central**	**Central**	**Bloque**	**Ubicación**	***Lectura**	**Operativo**	**Estado de conservación**
TH-627-7	**627**	**1**	**12**	**GALERIAS**	**-**	**NO**	**Estado deficiente**
TH-605-7-W	**605**	**1**	**16-A**	**GALERIAS**	**6,13**	**SI**	**Buen estado**
TH-605-7-W	**605**	**1**	**16-A**	**GALERIAS**	**2,90**	**SI**	**Buen estado**
TH-627-3-A	**627**	**3**	**4**	**GALERIAS**	**6,34**	**SI**	**Buen estado**
TH-627-3-W	**627**	**3**	**4**	**GALERIAS**	**-**	**NO**	**Estado deficiente**
T1		**3**	**12**	**GALERIAS**	**5,29**	**SI**	**Buen estado**
T2		**3**	**12**	**GALERIAS**	**5,40**	**SI**	**Buen estado**
TH-605-3-W	**605**	**4**	**7**	**GALERIAS**	**14,20**	**SI**	**Buen estado**
TH-605-3-A	**605**	**4**	**7**	**GALERIAS**	**4,70**	**SI**	**Buen estado**
T1	**605**	**4**	**12-A**	**GALERIAS**	**-**	**NO**	**Estado deficiente**
T2	**605**	**4**	**12-A**	**GALERIAS**	**4,43**	**SI**	**Buen estado**
T4	**605**	**4**	**12-A**	**GALERIAS**	**5,47**	**SI**	**Buen estado**

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD							
DESGLOSE DE LOS DIFERENTES TERMÓMETROS							
DENOMINACIÓN	COTA CENTRAL	CENTRAL	BLOQUE	UBICACIÓN	*LECTURA	OPERATIVO	ESTADO DE CONSERVACIÓN
T6	605	4	12-A	GALERIAS	5,52	SI	BUEN ESTADO
T7	605	4	12-A	GALERIAS	5,16	SI	BUEN ESTADO
T1		5	8-A	GALERIAS	7,47	SI	BUEN ESTADO
T2		5	8-A	GALERIAS	4,80	SI	BUEN ESTADO
T1		6	8-B	GALERIAS	7,94	SI	BUEN ESTADO
TH-627-0-W	627	7	0	GALERIAS	-	NO	ESTADO DEFICIENTE
TH-627-0-A	627	7	0	GALERIAS	6,27	SI	BUEN ESTADO
TH-575-0-2	575	9	16	GALERIAS	5,70	SI	BUEN ESTADO
TH-575-0-A	575	9	16	GALERIAS	5,80	SI	BUEN ESTADO
T1		10	7-A	GALERIAS	6,90	SI	BUEN ESTADO
T2		10	7-A	GALERIAS	8,40	SI	BUEN ESTADO
T1		11	4-A	GALERIAS	4,30	SI	BUEN ESTADO
T2		11	4-A	GALERIAS	6,70	SI	BUEN ESTADO
T3		11	4-A	GALERIAS	5,10	SI	BUEN ESTADO
T4		11	4-A	GALERIAS	3,90	SI	BUEN ESTADO
TH-627-4-W	627	11	3	GALERIAS	5,60	SI	BUEN ESTADO
TH-627-4-A	627	11	3	GALERIAS	5,70	SI	BUEN ESTADO
T1		12	4-B	GALERIAS	6,30	SI	BUEN ESTADO
T2		12	4-B	GALERIAS	11,62	SI	BUEN ESTADO
T1	571	13	4-C	GALERIAS	2,60	SI	BUEN ESTADO
T2	571	13	4-C	GALERIAS	4,99	SI	BUEN ESTADO
T1		14	0-A	GALERIAS	11,67	SI	BUEN ESTADO
T2		14	0-A	GALERIAS	8,17	SI	BUEN ESTADO
T3		14	0-A	GALERIAS	8,64	SI	BUEN ESTADO
T4		14	0-A	GALERIAS	6,44	SI	BUEN ESTADO
TH-605-8-W	605	15	3-C	GALERIAS	2,40	SI	BUEN ESTADO
TH-605-8-C	605	15	3-C	GALERIAS	5,70	SI	BUEN ESTADO
TH-605-8-A	605	15	3-C	GALERIAS	3,40	SI	BUEN ESTADO
T1	570	17	3-A	GALERIAS	3,50	SI	BUEN ESTADO
T2	570	17	3-A	GALERIAS	3,90	SI	BUEN ESTADO
T3	570	17	3-A	GALERIAS	3,40	SI	BUEN ESTADO
T4	570	17	3-A	GALERIAS	6,10	SI	BUEN ESTADO
T1		18	3-B	GALERIAS	11,03	SI	BUEN ESTADO
TH-627-16-W	627	18	8	GALERIAS	6,27	SI	BUEN ESTADO
TH-627-16-A	627	18	8	GALERIAS	6,40	SI	BUEN ESTADO
T-AGUA	605	B-0-A	14	AGUA	-	SI	BUEN ESTADO
T-AIRE	605	B-0-C	16	AIRE	-	SI	BUEN ESTADO
*Lectura de datos tomados el 22/07/2015 con una cota de embalse de 627,46							

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Se han revisado los 47 termopares que controlan la temperatura del cuerpo de la presa y que se pueden medir desde los cuadros del interior de la presa. Solo se detecta la imposibilidad de recepción de señal en 4 de ellos. Hay continuidad en las medidas de 43 termopares por lo que se puede decir que el control térmico de la presa se encuentra en buen estado.	-
	 No se dispone en la presa de ningún equipo de medida capaz de proporcionar las lecturas de los termómetros, por lo que se considera necesario adquirir un equipo para tal uso.	**1**
	Se podrían automatizar algunos termómetros en puntos de las galerías ubicadas en el centro del cuerpo de presa o zonas interesantes para cada bloque mediante conversores.	**3**

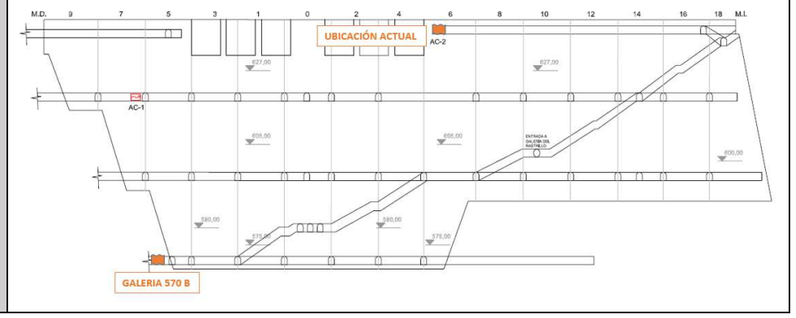
2.5 CONTROL SÍSMICO

2.5.1 ACELERÓGRAFOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Acelerógrafo	**Código**	E06-AC
Funcionalidad	Control de aceleraciones	**Tipo de Control**	Sísmico
Fotografía			
			
Esquema			
			

DESGLOSE DE LOS DIFERENTES ACELERÓGRAFOS	
Sensor	**Ubicación**
AC-1	Margen derecho, galería 593
AC-2	Margen izquierda de la presa, en el bloque 6, en la galería de cota 637

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD			
DESGLOSE DE LOS DIFERENTES ACELERÓGRAFOS			
Sensor	**Ubicación**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
AC-1	Margen izquierda de la galería 593	**No**	**ESTADO DEFICIENTE**
AC-2	Margen izquierda de la presa, en el bloque 6, en la galería de cota 637	**No**	**ESTADO DEFICIENTE**

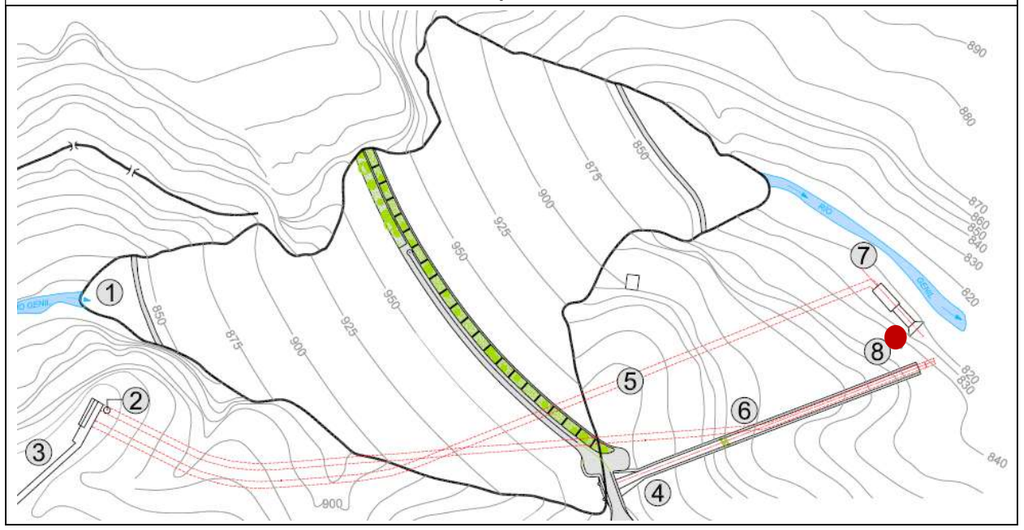
DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Actualmente se dispone de 2 equipos de acelerógrafos de los cuales no funciona ninguno de ellos, por lo que se recomienda la instalación de 2 nuevos equipos (en cimiento y coronación). Se instalarán uno en coronación en su emplazamiento actual, otro en el estribo de M.D. de la galería 570-B.	**1**
	Colocación de placas de etiquetado realizadas en material plástico de larga duración, para identificación de los acelerógrafos	**1**
Esquema de emplazamiento acelerógrafos en cuerpo de presa.		

3 PRESA DE CANALES



3.1 VARIABLES EXTERIORES

3.1.1 BALANZA HIDROSTÁTICA DE NIVEL DE EMBALSE

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Balanza Hidrostática de Nivel de Embalse	**Código**	E41-NEMB-01
Funcionalidad	Control de Nivel de Embalse	**Tipo de control**	Variables Exteriores
Fotografía			
			
Esquema			
			

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD	
Estado de conservación	La Balanza Hidrostática se encuentra en buen estado-
Operatividad	Esta operativa y se tiene un registro diario de datos. La unidad de lectura es metros sobre el nivel del mar (msnm).

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Funciona correctamente y se encuentra en buen estado, por lo que no sería necesaria ninguna actuación para la mejora del equipo existente.	-

3.1.2 ESTACIÓN METEOROLÓGICA

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Estación meteorológica	**Código**	E41-EMET
Funcionalidad	Control de variables meteorológicas	**Tipo de control**	Meteorológico
Fotografía			



Esquema



DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD	
Estado de conservación	El estado de conservación del conjunto es mejorable. La caseta meteorológica de madera necesita limpieza y pintura y el termómetro y psicrómetro presentan señales de antigüedad. El pluviómetro se encuentra en buen estado. El tanque evaporímetro está en un estado deficiente que lo hace inoperativo. Carece de algunos elementos fundamentales, como el termómetro y la escala de medición.
Operatividad	Permite obtener los datos de Tªmáx, Tªmín, humedad relativa y lluvia acumulada. El pluviómetro aparentemente dispone de lectura y registro automático de datos.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Instalación de un nuevo tanque evaporímetro con sensor de lectura de ultrasonidos y registro automático de datos	**1**
	Se propone la instalación de una estación meteorológica automatizada, con registro de datos con periodo cada hora.	**1**
	Limpieza interior de la caseta meteorológica y posterior pintura de protección.	**2**

3.2 CONTROL DEFORMACIONAL

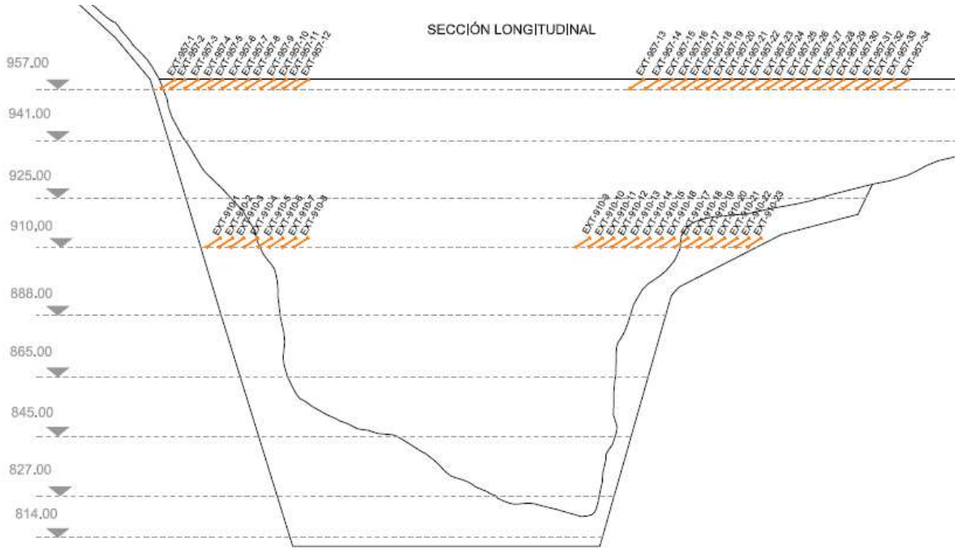
3.2.1 EXTENSÓMETROS DE SUELOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Extensómetros de suelo (de gran base)	**Código**	E41-EXTS
Funcionalidad	Control de asientos del terreno	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía



Esquema



DESGLOSE DE LOS EXTENSÓMETROS DE GRAN BASE							
Sensor	**Ubicación**	**Cota**	**Situación**	**Sensor**	**Ubicación**	**Cota**	**Situación**
EXT-957-1	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**EXT-957-30**	Eje long., m.d.	957	Arcilla
EXT-957-2	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**EXT-957-31**	Eje long., m.d.	957	Arcilla
EXT-957-3	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**EXT-957-32**	Eje long., m.d.	957	Arcilla
EXT-957-4	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**EXT-957-33**	Eje long., m.d.	957	Arcilla
EXT-957-5	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**EXT-957-34**	Eje long., m.d.	957	Arcilla
EXT-957-6	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**EXT-910-1**	Eje long., m.i.	910	Arcilla
EXT-957-7	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**EXT-910-2**	Eje long., m.i.	910	Arcilla
EXT-957-8	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**EXT-910-3**	Eje long., m.i.	910	Arcilla
EXT-957-9	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**EXT-910-4**	Eje long., m.i.	910	Arcilla
EXT-957-10	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**EXT-910-5**	Eje long., m.i.	910	Arcilla
EXT-957-11	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**EXT-910-6**	Eje long., m.i.	910	Arcilla
EXT-957-12	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**EXT-910-7**	Eje long., m.i.	910	Arcilla
EXT-957-13	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-8**	Eje long., m.i.	910	Arcilla
EXT-957-14	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-9**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-15	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-10**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-16	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-11**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-17	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-12**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-18	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-13**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-19	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-14**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-20	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-15**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-21	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-16**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-22	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-17**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-23	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-18**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-24	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-19**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-25	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-20**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-26	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-21**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-27	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-22**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-28	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**EXT-910-23**	Eje long., m.d.	910	Arcilla
EXT-957-29	Eje long., m.d.	957	Arcilla				

Son del tipo de gran base para suelos, basados en principios electromagnéticos, con una longitud de tres metros y un rango total de 300 mm

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD						
EXTENSÓMETROS DE SUELOS DE GRAN BASE						
Sensor	**Ubicación**	**Cota**	**Situación**	***Lectura (Hz)**	**Operativo**	**Estado de conservación**
EXT-957-1	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**18052**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-2	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**12687**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-3	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**13568**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-4	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**13790**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-5	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**13890**	**SI**	**Aceptable**

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD						
EXTENSÓMETROS DE SUELOS DE GRAN BASE						
Sensor	**Ubicación**	**Cota**	**Situación**	***Lectura (Hz)**	**Operativo**	**Estado de conservación**
EXT-957-6	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**13650**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-7	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**11033**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-8	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**11328**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-9	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**11585**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-10	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**11226**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-11	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**11046**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-12	Eje long., m.i.	957	Arcilla	**11557**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-13	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**14650**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-14	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**13299**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-15	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**13695**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-16	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**13615**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-17	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**13759**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-18	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**13398**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-19	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**14418**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-20	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**14376**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-21	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**5828**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-22	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**14395**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-23	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**13512**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-24	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**14238**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-25	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**Inestable**	**Defectuoso**	**Aceptable**
EXT-957-26	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**14944**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-27	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**15512**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-28	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**14323**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-29	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**14867**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-30	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**15254**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-31	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**16443**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-32	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**15832**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-33	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**14660**	**SI**	**Aceptable**
EXT-957-34	Eje long., m.d.	957	Arcilla	**14518**	**SI**	**Aceptable**
EXT-910-1	Eje long., m.i.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-2	Eje long., m.i.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-3	Eje long., m.i.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-4	Eje long., m.i.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-5	Eje long., m.i.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-6	Eje long., m.i.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-7	Eje long., m.i.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-8	Eje long., m.i.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-9	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-10	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-11	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-12	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-13	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-14	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-15	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-16	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-17	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-18	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-19	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-20	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-21	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-22	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
EXT-910-23	Eje long., m.d.	910	Arcilla	**Fallida**	**NO OPERATIVO**	**Deficiente**
*Lectura de datos tomados el 23/06/2015 con una cota de embalse de 949,21 msnm						
Todos los extensómetros situados a la cota 910 tienen los cables cortados						

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Adquisición de un nuevo equipo portátil de lectura y almacenamiento de datos de cuerda vibrante.	**1**
	Revisión de los elementos visibles de las instalaciones de cableado y cuadros de conexión y lectura de los extensómetros, incluso sustitución, modificaciones y etiquetados necesarios.	**1**
	Abandonar la instrumentación referente a los extensómetros colocados a la cota 910 msnm si no es posible conectar correctamente los cables cortados	**-**

3.2.2 EXTENSÓMETROS DE FIBRA ÓPTICA

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Extensómetros de fibra óptica	**Código**	E41-EXF
Funcionalidad	Control de variaciones de longitud	**Tipo de Control**	Deformacional
Fotografía			





DESGLOSE DE LOS EXTENSOMETROS DE FIBRA OPTICA		
Código	**Acceso para lectura**	**Situación**
EF-01	Coronación, m.i., en cuadro protegido en arqueta registrable en el suelo	Desconocida
EF-02	Coronación, m.i., en cuadro protegido en arqueta registrable en el suelo	Desconocida
EF-03	Coronación, m.i., en cuadro protegido en arqueta registrable en el suelo	Desconocida
EF-04	Coronación, m.i., en cuadro protegido en arqueta registrable en el suelo	Desconocida
EF-05	Coronación, m.i., en cuadro protegido en arqueta registrable en el suelo	Desconocida
EF-06	Coronación, m.i., en cuadro protegido en arqueta registrable en el suelo	Desconocida
EF-07	Coronación, m.i., en cuadro protegido en arqueta registrable en el suelo	Desconocida
EF-08	Coronación, m.i., en cuadro protegido en arqueta registrable en el suelo	Desconocida
EF-09	Coronación, m.i., en cuadro protegido en arqueta registrable en el suelo	Desconocida
EF-10	Coronación, m.i., en cuadro protegido en arqueta registrable en el suelo	Desconocida

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD				
EXTENSÓMETROS DE FIBRA ÓPTICA				
SENSOR	**ACCESO PARA MEDICIÓN**	**LECTURA***	**OPERATIVO***	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
EF-01	Coronación, m.i., en arqueta registrable	**---**	**SE DESCONOCE**	**BUENO**
EF-02	Coronación, m.i., en arqueta registrable	**---**	**SE DESCONOCE**	**BUENO**
EF-03	Coronación, m.i., en arqueta registrable	**---**	**SE DESCONOCE**	**BUENO**
EF-04	Coronación, m.i., en arqueta registrable	**---**	**SE DESCONOCE**	**BUENO**
EF-05	Coronación, m.i., en arqueta registrable	**---**	**SE DESCONOCE**	**BUENO**
EF-06	Coronación, m.i., en arqueta registrable	**---**	**SE DESCONOCE**	**BUENO**
EF-07	Coronación, m.i., en arqueta registrable	**---**	**SE DESCONOCE**	**BUENO**
EF-08	Coronación, m.i., en arqueta registrable	**---**	**SE DESCONOCE**	**BUENO**
EF-09	Coronación, m.i., en arqueta registrable	**---**	**SE DESCONOCE**	**BUENO**
EF-10	Coronación, m.i., en arqueta registrable	**---**	**SE DESCONOCE**	**BUENO**
*NO SE PUDIERON REALIZAR LECTURAS EL DÍA DE LA VISITA (23/06/2015) POR NO DISPONER DEL EQUIPO DE MEDIDA ADECUADO Y SE DESCONOCE POR TANTO LA OPERATIVIDAD DE ESTA INSTRUMENTACIÓN.				

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	**Se considera una actuación previa fundamental averiguar la localización exacta de los extensómetros de fibra óptica, para así tener constancia de la información que pueden proporcionar.**	
	Adquisición de un equipo portátil de medición y adquisición de datos capaz de realizar las lecturas de los extensómetros de fibra óptica.	**3**
	Habilitar los cuadros de medida para un acceso fácil y comodidad de medición, en un armario vertical elevado.	**3**
Estado actual del cuadro de medida en arqueta registrable		

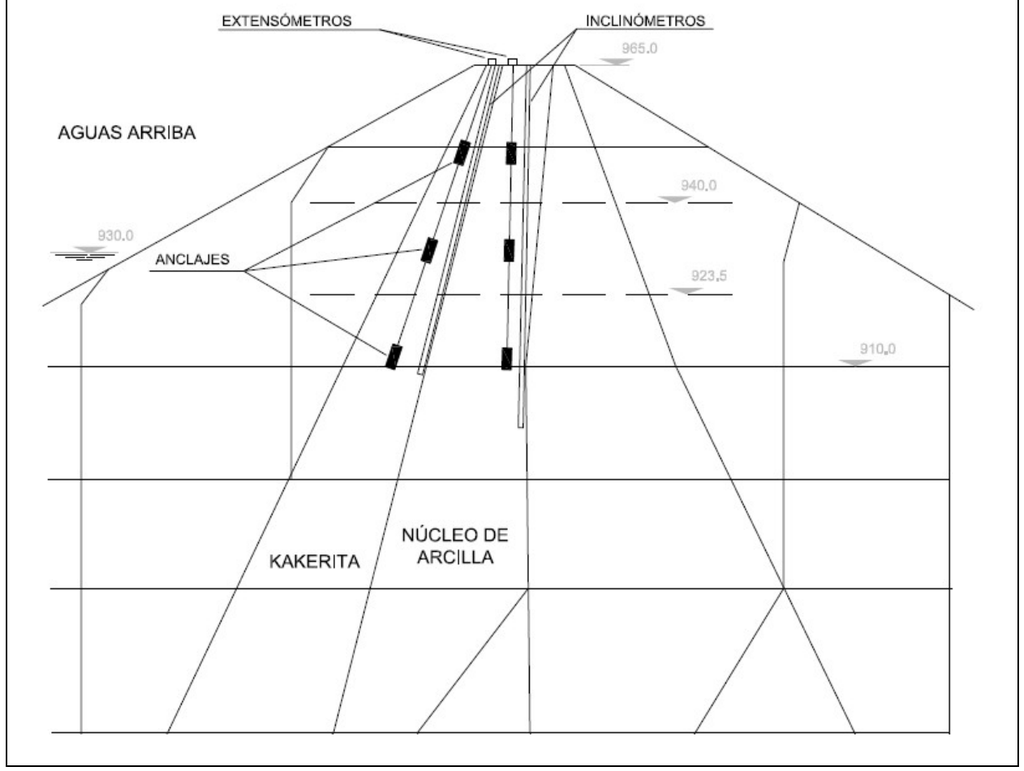
3.2.3 EXTENSÓMETROS DE VARILLAS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Extensómetros de varillas	**Código**	E41-EXv
Funcionalidad	Control de variaciones de longitud	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía



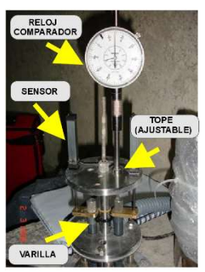
Esquema



DESGLOSE DE LOS EXTENSOMETROS DE VARILLAS			
Código	**Acceso**	**Sondeo**	**Situación**
EXT-01	Coronación, m.i.	Inclinado 30º hacia aguas arriba	Kakerita, entre cotas 965 y 910 msnm
EXT-02	Coronación, m.i.	Vertical centrado en el núcleo impermeable	Arcilla, entre cotas 965 y 910 msnm
EXT-03	Coronación, m.i.	Inclinado 30º hacia aguas arriba	Kakerita, entre cotas 965 y 910 msnm
EXT-04	Coronación, m.i.	Vertical centrado en el núcleo impermeable	Arcilla, entre cotas 965 y 910 msnm
EXT-05	Coronación, m.i.	Inclinado 30º hacia aguas arriba	Kakerita, entre cotas 965 y 910 msnm
EXT-06	Coronación, m.i.	Vertical centrado en el núcleo impermeable	Arcilla, entre cotas 965 y 910 msnm

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD						
EXTENSÓMETROS DE VARILLAS						
SENSOR	**UBICACIÓN**	**COTA**	**SITUACIÓN**	**LECTURA***	**OPERATIVO***	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
EXT-01	Eje long., m.i.	957	Arcilla	---	**SE DESCONOCE**	**ACEPTABLE**
EXT-02	Eje long., m.i.	957	Arcilla	---	**SE DESCONOCE**	**ACEPTABLE**
EXT-03	Eje long., m.i.	957	Arcilla	---	**SE DESCONOCE**	**ACEPTABLE**
EXT-04	Eje long., m.i.	957	Arcilla	---	**SE DESCONOCE**	**ACEPTABLE**
EXT-05	Eje long., m.i.	957	Arcilla	---	**SE DESCONOCE**	**ACEPTABLE**
EXT-06	Eje long., m.i.	957	Arcilla	---	**SE DESCONOCE**	**ACEPTABLE**

*NO REALIZARON LECTURAS EL DÍA DE LA VISITA (23/06/2015) POR NO DISPONER DEL COMPARADOR ADECUADO.
UNA LECTURA AISLADA NO PROPORCIONA INFORMACIÓN SOBRE SU OPERATIVIDAD.

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Se propone comprar un comparador nuevo con casquillo y patrón del comparador. Se puede tener en cuenta la posibilidad de utilizar lecturas digitales. 	**1**
	Revisión, limpieza y adecuación de los anclajes de las cabezas de las varillas y reparación de las arquetas registrables donde se alojan, así como el etiquetado de las mismas.  	**1**

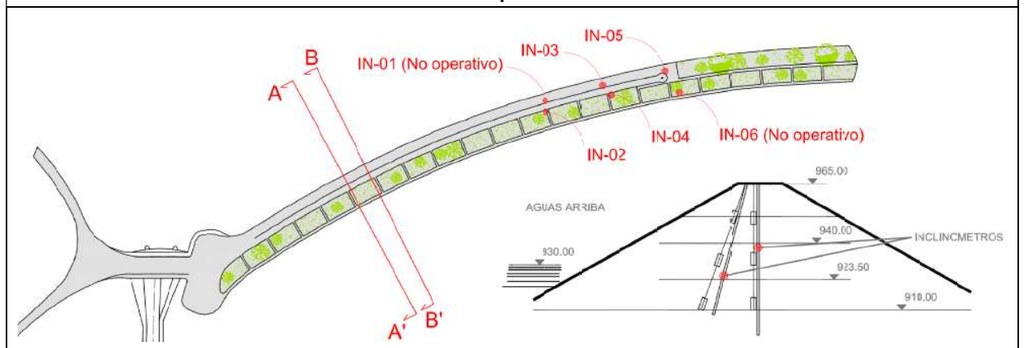
3.2.4 **INCLINÓMETROS**

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Tubería inclinométrica	**Código**	E41-INC
Funcionalidad	Control de movimientos del terreno	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía



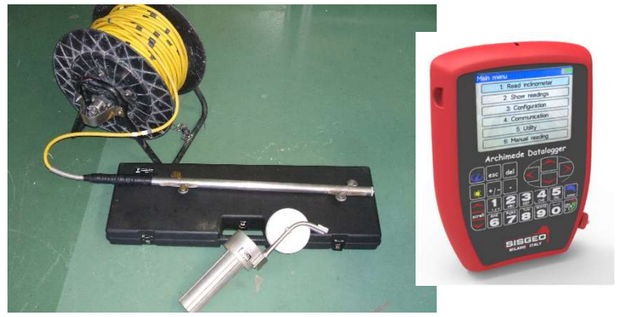
Esquema



DESGLOSE DE LAS TUBERÍAS INCLINOMETRICAS			
Código	**Acceso**	**Sondeo**	**Situación del tubo**
INC-01	Coronación, m.i.	Inclinado 30º hacia aguas arriba	Kakerita, entre cotas 965 y 910 msnm
INC-02	Coronación, m.i.	Vertical centrado en el núcleo impermeable	Arcilla, entre cotas 965 y 910 msnm
INC-03	Coronación, m.i.	Inclinado 30º hacia aguas arriba	Kakerita, entre cotas 965 y 910 msnm
INC-04	Coronación, m.i.	Vertical centrado en el núcleo impermeable	Arcilla, entre cotas 965 y 910 msnm
INC-05	Coronación, m.i.	Inclinado 30º hacia aguas arriba	Kakerita, entre cotas 965 y 910 msnm
INC-06	Coronación, m.i.	Vertical centrado en el núcleo impermeable	Arcilla, entre cotas 965 y 910 msnm

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD						
TUBOS DE INCLINÓMETRO						
SENSOR	**ACCESO**	**SONDEO**	**SITUACIÓN**	**LECTURA* (PROFUNDIDAD)**	**OPERATIVO***	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
INC-01	Coronación, m.i.	Inclinado 30º AW	Kakerita, entre cotas 965 y 910	**25,80 M**	**SI**	**ACEPTABLE**
INC-02	Coronación, m.i.	Vertical centrado	Arcilla, entre cotas 965 y 910	**25,80 M**	**SI**	**ACEPTABLE**
INC-03	Coronación, m.i.	Inclinado 30º AW	Kakerita, entre cotas 965 y 910	**20,80 M**	**SI**	**ACEPTABLE**
INC-04	Coronación, m.i.	Vertical centrado	Arcilla, entre cotas 965 y 910	**20,80 M**	**SI**	**ACEPTABLE**
INC-05	Coronación, m.i.	Inclinado 30º AW	Kakerita, entre cotas 965 y 910	**22,30 M**	**SI**	**ACEPTABLE**
INC-06	Coronación, m.i.	Vertical centrado	Arcilla, entre cotas 965 y 910	**22,30 M**	**SI**	**ACEPTABLE**

*SE COMPROBÓ CON UN TORPEDO FALSO QUE LOS TUBOS NO PRESENTAN OBSTRUCCIONES Y SE MIDIÓ LA PROFUNDIDAD DE LOS MISMOS.

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Adquisición de un sistema completo inclinométrico digital, incluyendo sonda, cable y equipo medidor y registrador de datos. 	**3**
	Acondicionamiento de las arquetas de protección de las cabezas de los tubos	**3**

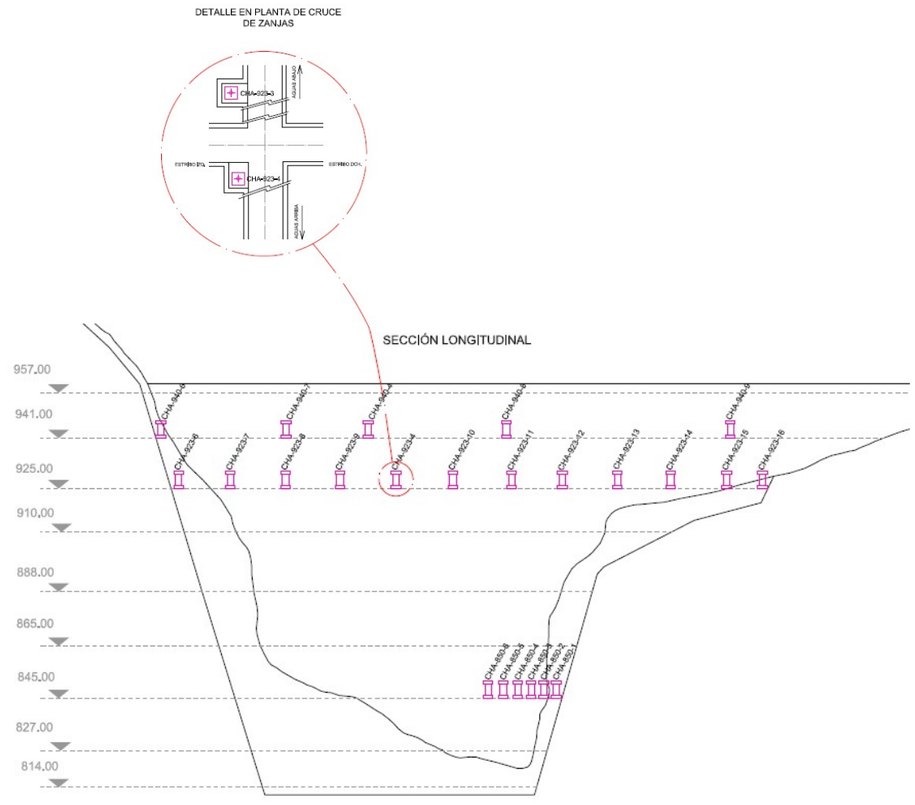
3.2.5 CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Células hidráulicas de asientos	**Código**	E41-CHA
Funcionalidad	Control de movimientos verticales en el cuerpo de la presa	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía



Esquema



DESGLOSE DE LAS CÉLULAS HIDRAULICAS DE ASIENTOS							
Código	**Ubicación**	**Cota**	**Situación**	**Código**	**Ubicación**	**Cota**	**Situación**
CHA-940-1	Caseta cota 938	940	Kakerita	**CHA-923-16**	Caseta cota 921	923	Arcilla
CHA-940-2	Caseta cota 938	940	Kakerita	**CHA-888-1**	Galería cota 888	888	---
CHA-940-3	Caseta cota 938	940	Arcilla	**CHA-888-2**	Galería cota 888	888	---
CHA-940-4	Caseta cota 938	940	Arcilla	**CHA-888-3**	Galería cota 888	888	---
CHA-940-5	Caseta cota 938	940	Arcilla	**CHA-888-4**	Galería cota 888	888	---
CHA-940-6	Caseta cota 938	940	Arcilla	**CHA-888-5**	Galería cota 888	888	---
CHA-940-7	Caseta cota 938	940	Arcilla	**CHA-888-6**	Galería cota 888	888	---
CHA-940-8	Caseta cota 938	940	Arcilla	**CHA-888-7**	Galería cota 888	888	---
CHA-940-9	Caseta cota 938	940	Arcilla	**CHA-888-8**	Galería cota 888	888	---
CHA-923-1	Caseta cota 921	923	Kakerita	**CHA-888-9**	Galería cota 888	888	---
CHA-923-2	Caseta cota 921	923	Kakerita	**CHA-888-10**	Galería cota 888	888	---
CHA-923-3	Caseta cota 921	923	Arcilla	**CHA-888-11**	Galería cota 888	888	---
CHA-923-4	Caseta cota 921	923	Arcilla	**CHA-888-12**	Galería cota 888	888	---
CHA-923-5	Caseta cota 921	923	Kakerita	**CHA-888-13**	Galería cota 888	888	---
CHA-923-6	Caseta cota 921	923	Arcilla	**CHA-888-14**	Galería cota 888	888	---
CHA-923-7	Caseta cota 921	923	Arcilla	**CHA-888-15**	Galería cota 888	888	---
CHA-923-8	Caseta cota 921	923	Arcilla	**CHA-888-16**	Galería cota 888	888	---
CHA-923-9	Caseta cota 921	923	Arcilla	**CHA-850-1**	Galería cota 949,5	850	Arcilla
CHA-923-10	Caseta cota 921	923	Arcilla	**CHA-850-2**	Galería cota 949,5	850	Arcilla
CHA-923-11	Caseta cota 921	923	Arcilla	**CHA-850-3**	Galería cota 949,5	850	Arcilla
CHA-923-12	Caseta cota 921	923	Arcilla	**CHA-850-4**	Galería cota 949,5	850	Arcilla
CHA-923-13	Caseta cota 921	923	Arcilla	**CHA-850-5**	Galería cota 949,5	850	Arcilla
CHA-923-14	Caseta cota 921	923	Arcilla	**CHA-850-6**	Galería cota 949,5	850	Arcilla
CHA-923-15	Caseta cota 921	923	Arcilla				

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD						
CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTO						
SENSOR	**UBICACIÓN**	**COTA**	**SITUACIÓN**	***LECTURA (MM)**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
CHA-940-1	Caseta cota 938	940	Kakerita	**FALLIDA. NO ENTRA AGUA**	**NO OPERATIVO**	**DEFICIENTE**
CHA-940-2	Caseta cota 938	940	Kakerita	**FALLIDA. PIERDE EL AGUA**	**NO OPERATIVO**	**DEFICIENTE**
CHA-940-3	Caseta cota 938	940	Arcilla	**FALLIDA. NO ENTRA AGUA**	**NO OPERATIVO**	**DEFICIENTE**
CHA-940-4	Caseta cota 938	940	Arcilla	**FALLIDA. PIERDE EL AGUA**	**NO OPERATIVO**	**DEFICIENTE**
CHA-940-5	Caseta cota 938	940	Arcilla	**FALLIDA. PIERDE EL AGUA**	**NO OPERATIVO**	**DEFICIENTE**
CHA-940-6	Caseta cota 938	940	Arcilla	**FALLIDA. NO ENTRA AGUA**	**NO OPERATIVO**	**DEFICIENTE**
CHA-940-7	Caseta cota 938	940	Arcilla	**FALLIDA. TUBOS ROTOS**	**NO OPERATIVO**	**DEFICIENTE**
CHA-940-8	Caseta cota 938	940	Arcilla	**FALLIDA. NO ENTRA AGUA**	**NO OPERATIVO**	**DEFICIENTE**

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD						
CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTO						
Sensor	**Ubicación**	**Cota**	**Situación**	***Lectura (mm)**	**Operativo**	**Estado de conservación**
CHA-940-9	Caseta cota 938	940	Arcilla	**943** SIN DRENAJE	**SI**	**Malo**
CHA-923-1	Caseta cota 921	923	Kakerita	**Fallida.** NO ENTRA AGUA	**No Operativo**	**Deficiente**
CHA-923-2	Caseta cota 921	923	Kakerita	**Fallida.** NO ENTRA AGUA	**No Operativo**	**Deficiente**
CHA-923-3	Caseta cota 921	923	Arcilla	**Fallida.** NO ENTRA AGUA	**No Operativo**	**Deficiente**
CHA-923-4	Caseta cota 921	923	Arcilla	**Fallida.** NO ENTRA AGUA	**No Operativo**	**Deficiente**
CHA-923-5	Caseta cota 921	923	Kakerita	**Fallida.** NO ENTRA AGUA	**No Operativo**	**Deficiente**
CHA-923-6	Caseta cota 921	923	Arcilla	**Fallida.** NO ENTRA AGUA	**No Operativo**	**Deficiente**
CHA-923-7	Caseta cota 921	923	Arcilla	**Fallida.** NO ENTRA AGUA	**No Operativo**	**Deficiente**
CHA-923-8	Caseta cota 921	923	Arcilla	**Fallida.** NO ENTRA AGUA	**No Operativo**	**Deficiente**
CHA-923-9	Caseta cota 921	923	Arcilla	**46** SIN DRENAJE	**SI**	**Malo**
CHA-923-10	Caseta cota 921	923	Arcilla	**Fallida.** NO ENTRA AGUA	**No Operativo**	**Deficiente**
CHA-923-11	Caseta cota 921	923	Arcilla	**Fallida.** NO ENTRA AGUA	**No Operativo**	**Deficiente**
CHA-923-12	Caseta cota 921	923	Arcilla	**Fallida.** NO ENTRA AGUA	**No Operativo**	**Deficiente**
CHA-923-13	Caseta cota 921	923	Arcilla	**1068** SIN DRENAJE	**SI**	**Malo**
CHA-923-14	Caseta cota 921	923	Arcilla	**430** SIN DRENAJE	**SI**	**Malo**
CHA-923-15	Caseta cota 921	923	Arcilla	**915** SIN DRENAJE	**SI**	**Malo**
CHA-923-16	Caseta cota 921	923	Arcilla	**Fallida.** NO ENTRA AGUA	**No Operativo**	**Deficiente**
CHA-888-1	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-2	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-3	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-4	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-5	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-6	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-7	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-8	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-9	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-10	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-11	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-12	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-13	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-14	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-15	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-888-16	Galería cota 888	888	---	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD						
CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTO						
Sensor	**Ubicación**	**Cota**	**Situación**	***Lectura (mm)**	**Operativo**	**Estado de conservación**
CHA-850-1	Galería cota 949,5	850	Arcilla	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-850-2	Galería cota 949,5	850	Arcilla	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-850-3	Galería cota 949,5	850	Arcilla	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-850-4	Galería cota 949,5	850	Arcilla	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-850-5	Galería cota 949,5	850	Arcilla	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
CHA-850-6	Galería cota 949,5	850	Arcilla	---	**Se desconoce**	**Se desconoce**
*Lectura de datos tomados el 23/06/2015 con una cota de embalse de 949,21 msnm						
Debido a la prohibición del paso a las galerías de cota 850 y 888 msnm no se ha podido comprobar el estado de conservación ni la operatividad de las células hidráulicas de asiento instaladas en las mismas.						

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Se propone **abandonar** este tipo de instrumentación, que si bien fue importante en el momento de construcción de la presa, actualmente la información que podría proporcionar sobre los posibles movimientos de la presa es mucho más fiable adquirirla mediante topografía con campañas de nivelación en coronación y en la berma de aguas abajo.	-

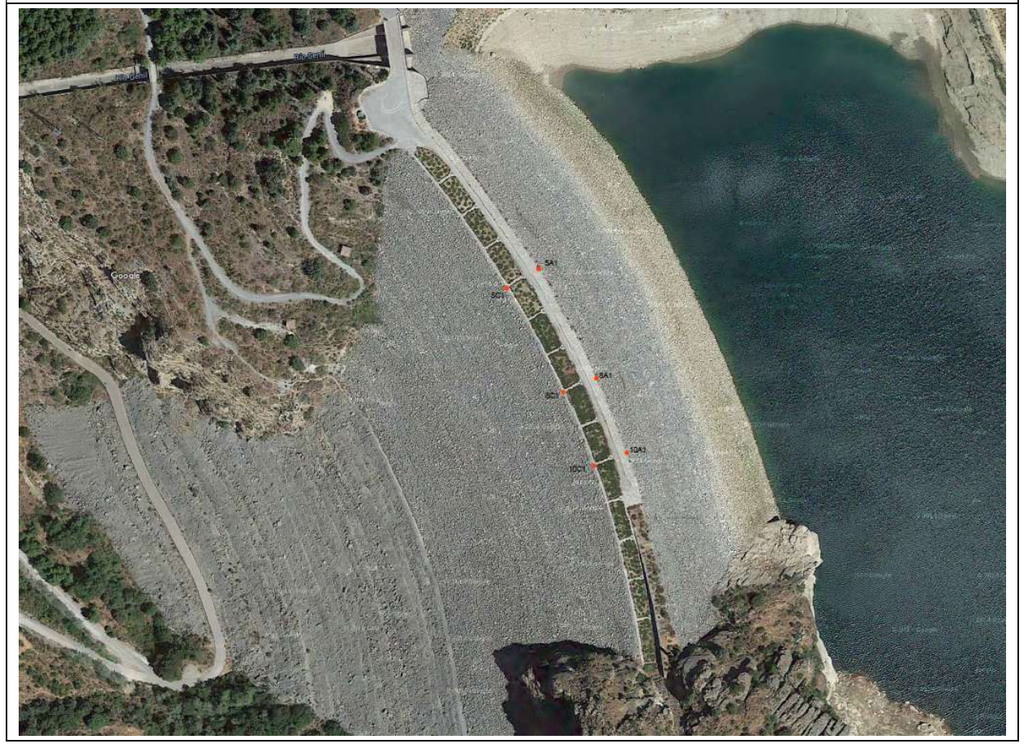
3.2.6 CONTROL DE CONVERGENCIAS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Medición de convergencias	**Código**	E41-CONV
Funcionalidad	Control de desplazamientos	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía

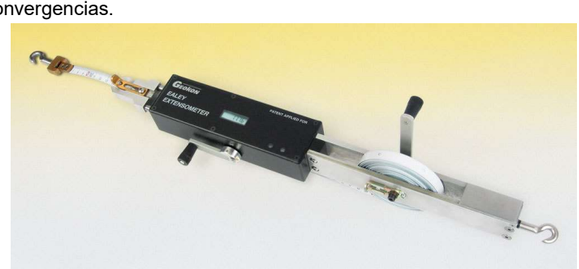


Esquema



DESGLOSE DE LAS BASES DE CONVERGENCIAS		
Códigos	**Situación**	**Localización**
5A1	Borde de coronación, m.d.	Aguas arriba
5C1	Borde de coronación, m.d.	Aguas abajo
8A1	Borde coronación, z. central	Aguas arriba
8C1	Borde coronación, z. central	Aguas abajo
10A1	Borde de coronación, m.i.	Aguas arriba
10C1	Borde de coronación, m.i.	Aguas abajo

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
BASES DE CONVERGENCIAS					
BASE	**SITUACIÓN**	**LOCALIZACIÓN**	***LECTURA**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
5A1	Borde de coronación, m.d.	Aguas arriba	----	**SI**	**BUENO**
5C1	Borde de coronación, m.d.	Aguas abajo	----	**SI**	**BUENO**
8A1	Borde coronación, z. central	Aguas arriba	----	**SI**	**BUENO**
8C1	Borde coronación, z. central	Aguas abajo	----	**SI**	**BUENO**
10A1	Borde de coronación, m.i.	Aguas arriba	----	**SI**	**BUENO**
10C1	Borde de coronación, m.i.	Aguas abajo	----	**SI**	**BUENO**
*No se realizan lecturas con la cinta de convergencias puesto que se comprueba que está rota. Se realiza una medición aproximada de la distancia entre pilares obteniendo un valor cercano a 19 m.					

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Reparar la cinta de convergencias disponible.	**1**
	Etiquetado con placas de metacrilato de las bases de convergencia.	**2**
	Adquisición de una nueva cinta extensométrica digital para medición de convergencias. 	**3**

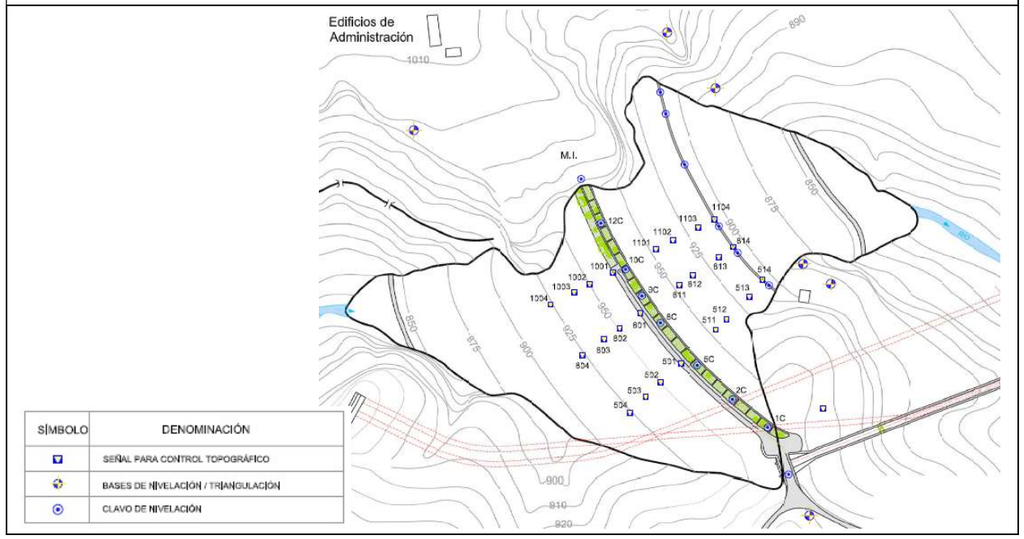
3.2.7 CONTROL TOPOGRÁFICO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Bases de topografía	**Código**	E41-TOP
Funcionalidad	Control de movimientos en cuerpo de presa	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía



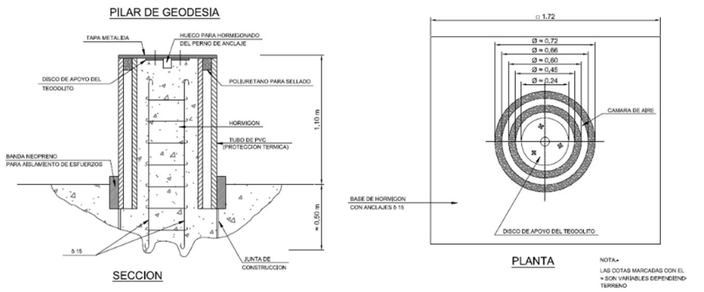
Esquema



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	SEÑAL PARA CONTROL TOPOGRÁFICO
	BASES DE NIVELACIÓN / TRIANGULACIÓN
	CLAVO DE NIVELACIÓN

DESGLOSE DE LAS DIFERENTES BASES DE TOPOGRAFIA					
Código	**Tipo**	**Localización**	**Código**	**Tipo**	**Localización**
501	Señal de puntería	Coronación. A. arriba	**1102**	Señal de puntería	Escollera. A. abajo
502	Señal de puntería	Escollera. A. arriba	**1103**	Señal de puntería	Escollera. A. abajo
503	Señal de puntería	Escollera. A. arriba	**1104**	Señal de puntería	Escollera. A. abajo
504	Señal de puntería	Escollera. A. arriba	**1C**	Clavo de nivelación	Coronación
801	Señal de puntería	Coronación. A. arriba	**2A**	Clavo de nivelación	Coronación
802	Señal de puntería	Escollera. A. arriba	**2C**	Clavo de nivelación	Coronación
803	Señal de puntería	Escollera. A. arriba	**5B**	Clavo de nivelación	Coronación
804	Señal de puntería	Escollera. A. arriba	**5C**	Clavo de nivelación	Coronación
1101	Señal de puntería	Coronación. A. arriba	**8A**	Clavo de nivelación	Coronación
1102	Señal de puntería	Escollera. A. arriba	**8B**	Clavo de nivelación	Coronación
1103	Señal de puntería	Escollera. A. arriba	**8C**	Clavo de nivelación	Coronación
1104	Señal de puntería	Escollera. A. arriba	**9A**	Clavo de nivelación	Coronación
511	Señal de puntería	Escollera. A. abajo	**9C**	Clavo de nivelación	Coronación
512	Señal de puntería	Escollera. A. abajo	**10B**	Clavo de nivelación	Coronación
513	Señal de puntería	Escollera. A. abajo	**10C**	Clavo de nivelación	Coronación
514	Señal de puntería	Escollera. A. abajo	**12A**	Clavo de nivelación	Coronación
811	Señal de puntería	Escollera. A. abajo	**12C**	Clavo de nivelación	Coronación
812	Señal de puntería	Escollera. A. abajo	**6 clavos sin identificar**	Clavos de nivelación	Berma de aguas abajo cota 900
813	Señal de puntería	Escollera. A. abajo	**---**	Bases de nivelación	Ladera m.d.
814	Señal de puntería	Escollera. A. abajo	**---**	Bases de triangulación	Ambas laderas
1101	Señal de puntería	Escollera. A. abajo			

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD			
BASES DE TOPOGRAFÍA			
TIPOS DE BASE	**LOCALIZACIÓN**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
BASES DE NIVELACIÓN Y TRIANGULACIÓN.	Ambas laderas en coronación y aguas abajo de la presa	**SI**	**BUENO.** **INSTALADAS EN PILARES BIEN CONSERVADOS**
CLAVOS DE NIVELACIÓN	Coronación de presa	**SI**	**BUENO.**
CLAVOS DE NIVELACIÓN	Berma de aguas abajo (cota 900 msnm)	**SI**	**BUENO.**
DIANAS DE PUNTERÍA	Alineadas a cotas similares en la escollera que conforma la presa, y situadas en los lados de aguas abajo y aguas arriba	**NO**	**UNA BUENA CANTIDAD DE DIANAS SE ENCUENTRAN ROTAS, EN UN ESTADO DEFICIENTE DE CONSERVACIÓN**

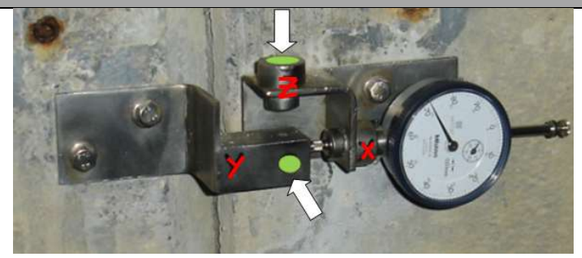
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
	Instalación de 2 clavos o referencias fijas debidamente protegidos y marcados en el estribo de margen izquierda, anclados directamente en la ladera rocosa, o bien en un nicho realizado en la misma roca o bien	**1**
	Instalación de un clavo de referencia en la margen derecha de la presa, que debido a la inestabilidad del terreno (margas yesíferas inestables) se concretará en el extremo superior de una varilla de gran longitud insertada en el terreno hasta llegar a un estrato estable, materializado mediante la realización previa de un sondeo de bajo diámetro, la instalación y el anclaje profundo de dicha varilla, y la colocación de un tubo que le permita deslizar a lo largo de los estratos superiores, protegiendo su extremo visible en una arqueta o caja de acero inoxidable	**1**
	Se ejecutarán 4 nuevos pilares de observación con cámara de aire para garantizar el aislamiento térmico y donde se emplazará el equipo topográfico para adquirir mediante triangulación las variaciones de movimientos que pueda experimentar el cuerpo de presa. 	**2**

3.2.8 CONTROL DE JUNTAS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Control tridimensional de juntas	**Código**	E41-MTJ
Funcionalidad	Control de movimientos entre bloques	**Tipo de Control**	Deformacional

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD
DEFORMETROS (MEDIDORES TRIDIMENSIONALES DE JUNTAS)
En la actualidad no existe este tipo de control en la presa.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Para el control deformacional entre bloques del aliviadero, se propone la instalación de medidores tridimensionales de juntas.	**1**

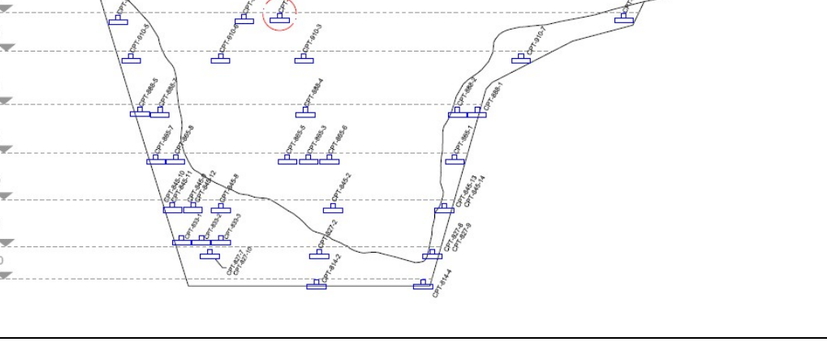
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
	 Sera necesario el picado previo del hormigón, la ejecución de arquetas de protección de los MTJ, y la colocación de una tapa de protección.	
Estado actual de juntas en el aliviadero		

3.3 CONTROL TENSIONAL

3.3.1 CÉLULAS NEUMÁTICAS DE PRESIÓN TOTAL

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Célula neumática de presión total	**Código**	E41-CPT
Funcionalidad	Control de presiones totales	**Tipo de Control**	Tensional

Fotografía



Esquema

DESGLOSE DE LAS CELULAS DE PRESIÓN TOTAL					
Código	**Ubicación**	**Cota**	**Código**	**Ubicación**	**Cota**
CPT-940-1	Caseta cota 938	940	**CPT-888-7**	Galería superior cota 888	888
CPT-940-2	Caseta cota 938	940	**CPT-888-8**	Galería superior cota 888	888
CPT-940-3	Caseta cota 938	940	**CPT-888-9**	Galería superior cota 888	888
CPT-940-4	Caseta cota 938	940	**CPT-888-10**	Galería superior cota 888	888
CPT-940-5	Caseta cota 938	940	**CPT-814-1**	Galería fondo cota 849,5	814
CPT-940-6	Caseta cota 938	940	**CPT-814-2**	Galería fondo cota 849,5	814
CPT-940-7	Caseta cota 938	940	**CPT-814-3**	Galería fondo cota 849,5	814
CPT-940-8	Caseta cota 938	940	**CPT-814-4**	Galería fondo cota 849,5	814
CPT-940-9	Caseta cota 938	940	**CPT-827-1**	Galería fondo cota 849,5	827
CPT-910-1	Caseta cota 921	910	**CPT-827-2**	Galería fondo cota 849,5	827
CPT-910-2	Caseta cota 921	910	**CPT-827-3**	Galería fondo cota 849,5	827
CPT-910-3	Caseta cota 921	910	**CPT-827-4**	Galería fondo cota 849,5	827
CPT-910-4	Caseta cota 921	910	**CPT-827-5**	Galería fondo cota 849,5	827
CPT-910-5	Caseta cota 921	910	**CPT-827-6**	Galería fondo cota 849,5	827
CPT-910-6	Caseta cota 921	910	**CPT-827-7**	Galería fondo cota 849,5	827
CPT-910-7	Caseta cota 921	910	**CPT-827-8**	Galería fondo cota 849,5	827
CPT-923-1	Caseta cota 921	923	**CPT-827-9**	Galería fondo cota 849,5	827
CPT-923-2	Caseta cota 921	923	**CPT-827-10**	Galería fondo cota 849,5	827
CPT-923-3	Caseta cota 921	923	**CPT-833-1**	Galería fondo cota 849,5	833
CPT-923-4	Caseta cota 921	923	**CPT-833-2**	Galería fondo cota 849,5	833
CPT-923-5	Caseta cota 921	923	**CPT-833-3**	Galería fondo cota 849,5	833
CPT-923-6	Caseta cota 921	923	**CPT-845-1**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-923-7	Caseta cota 921	923	**CPT-845-2**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-923-8	Caseta cota 921	923	**CPT-845-3**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-923-9	Caseta cota 921	923	**CPT-845-4**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-923-10	Caseta cota 921	923	**CPT-845-5**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-923-11	Caseta cota 921	923	**CPT-845-6**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-865-1	Galería superior cota 888	865	**CPT-845-7**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-865-2	Galería superior cota 888	865	**CPT-845-8**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-865-3	Galería superior cota 888	865	**CPT-845-9**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-865-4	Galería superior cota 888	865	**CPT-845-10**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-865-5	Galería superior cota 888	865	**CPT-845-11**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-865-6	Galería superior cota 888	865	**CPT-845-12**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-865-7	Galería superior cota 888	865	**CPT-845-13**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-865-8	Galería superior cota 888	865	**CPT-845-14**	Galería fondo cota 849,5	845
CPT-865-9	Galería superior cota 888	865	**CPT-850-1**	Galería fondo cota 849,5	850
CPT-888-1	Galería superior cota 888	888	**CPT-850-2**	Galería fondo cota 849,5	850
CPT-888-2	Galería superior cota 888	888	**CPT-850-3**	Galería fondo cota 849,5	850
CPT-888-3	Galería superior cota 888	888	**CPT-850-4**	Galería fondo cota 849,5	850
CPT-888-4	Galería superior cota 888	888	**CPT-850-5**	Galería fondo cota 849,5	850
CPT-888-5	Galería superior cota 888	888	**CPT-850-6**	Galería fondo cota 849,5	850
CPT-888-6	Galería superior cota 888	888			

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
CÉLULAS NEUMÁTICAS DE PRESIÓN TOTAL					
SENSOR	ACCESO LECTURA	COTA INST.	*LECTURA	OPERATIVO	ESTADO DE CONSERVACIÓN
CPT-940-1	Caseta cota 938	940	---	---	---
CPT-940-2	Caseta cota 938	940	---	---	---
CPT-940-3	Caseta cota 938	940	---	---	---
CPT-940-4	Caseta cota 938	940	---	---	---
CPT-940-5	Caseta cota 938	940	---	---	---
CPT-940-6	Caseta cota 938	940	---	---	---
CPT-940-7	Caseta cota 938	940	---	---	---
CPT-940-8	Caseta cota 938	940	---	---	---
CPT-940-9	Caseta cota 938	940	---	---	---
CPT-910-1	Caseta cota 921	910	FALLIDA TUBO ROTO SALIDA	NO OPERATIVO	DEFICIENTE
CPT-910-2	Caseta cota 921	910	FALLIDA TUBO OBSTRUIDO	NO OPERATIVO	DEFICIENTE
CPT-910-3	Caseta cota 921	910	8,2 KG NO HAY RETORNO	DEFECTUOSO	DEFICIENTE
CPT-910-4	Caseta cota 921	910	6 KG	SI	ACEPTABLE
CPT-910-5	Caseta cota 921	910	7 KG	SI	ACEPTABLE
CPT-910-6	Caseta cota 921	910	FALLIDA TUBO OBSTRUIDO	NO OPERATIVO	DEFICIENTE
CPT-910-7	Caseta cota 921	910	6,8 KG	SI	ACEPTABLE
CPT-923-1	Caseta cota 921	923	FALLIDA TUBO ROTO	NO OPERATIVO	DEFICIENTE
CPT-923-2	Caseta cota 921	923	FALLIDA TUBO ROTO ENTRADA	NO OPERATIVO	DEFICIENTE
CPT-923-3	Caseta cota 921	923	7 KG	SI	ACEPTABLE
CPT-923-4	Caseta cota 921	923	4 KG	SI	ACEPTABLE
CPT-923-5	Caseta cota 921	923	FALLIDA TUBO ROTO ENTRADA	NO OPERATIVO	DEFICIENTE
CPT-923-6	Caseta cota 921	923	FALLIDA TUBO ROTO EN PANEL	NO OPERATIVO	DEFICIENTE
CPT-923-7	Caseta cota 921	923	6,1 KG TUBO SALIDA ROTO	DEFECTUOSO	DEFICIENTE
CPT-923-8	Caseta cota 921	923	3,8 KG TUBO SALIDA ROTO	DEFECTUOSO	DEFICIENTE
CPT-923-9	Caseta cota 921	923	FALLIDA TUBO ROTO EN PANEL	NO OPERATIVO	DEFICIENTE
CPT-923-10	Caseta cota 921	923	FALLIDA TUBO ROTO EN PANEL	NO OPERATIVO	DEFICIENTE
CPT-923-11	Caseta cota 921	923	5,4 KG TUBO SALIDA ROTO	DEFECTUOSO	DEFICIENTE
CPT-865-1	Galería superior cota 888	865	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-865-2	Galería superior cota 888	865	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-865-3	Galería superior cota 888	865	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-865-4	Galería superior cota 888	865	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-865-5	Galería superior cota 888	865	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-865-6	Galería superior cota 888	865	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-865-7	Galería superior cota 888	865	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-865-8	Galería superior cota 888	865	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
CÉLULAS NEUMÁTICAS DE PRESIÓN TOTAL					
SENSOR	ACCESO LECTURA	COTA INST.	*LECTURA	OPERATIVO	ESTADO DE CONSERVACIÓN
CPT-865-9	Galería superior cota 888	865	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-888-1	Galería superior cota 888	888	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-888-2	Galería superior cota 888	888	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-888-3	Galería superior cota 888	888	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-888-4	Galería superior cota 888	888	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-888-5	Galería superior cota 888	888	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-888-6	Galería superior cota 888	888	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-888-7	Galería superior cota 888	888	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-888-8	Galería superior cota 888	888	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-888-9	Galería superior cota 888	888	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-888-10	Galería superior cota 888	888	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-814-1	Galería fondo cota 849,5	814	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-814-2	Galería fondo cota 849,5	814	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-814-3	Galería fondo cota 849,5	814	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-814-4	Galería fondo cota 849,5	814	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-827-1	Galería fondo cota 849,5	827	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-827-2	Galería fondo cota 849,5	827	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-827-3	Galería fondo cota 849,5	827	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-827-4	Galería fondo cota 849,5	827	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-827-5	Galería fondo cota 849,5	827	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-827-6	Galería fondo cota 849,5	827	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-827-7	Galería fondo cota 849,5	827	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-827-8	Galería fondo cota 849,5	827	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-827-9	Galería fondo cota 849,5	827	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-827-10	Galería fondo cota 849,5	827	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-833-1	Galería fondo cota 849,5	833	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-833-2	Galería fondo cota 849,5	833	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-833-3	Galería fondo cota 849,5	833	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-1	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-2	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-3	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-4	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-5	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-6	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-7	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-8	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-9	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-10	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-11	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-12	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-13	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-845-14	Galería fondo cota 849,5	845	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-850-1	Galería fondo cota 849,5	850	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE
CPT-850-2	Galería fondo cota 849,5	850	-----	SE DESCONOCE	SE DESCONOCE

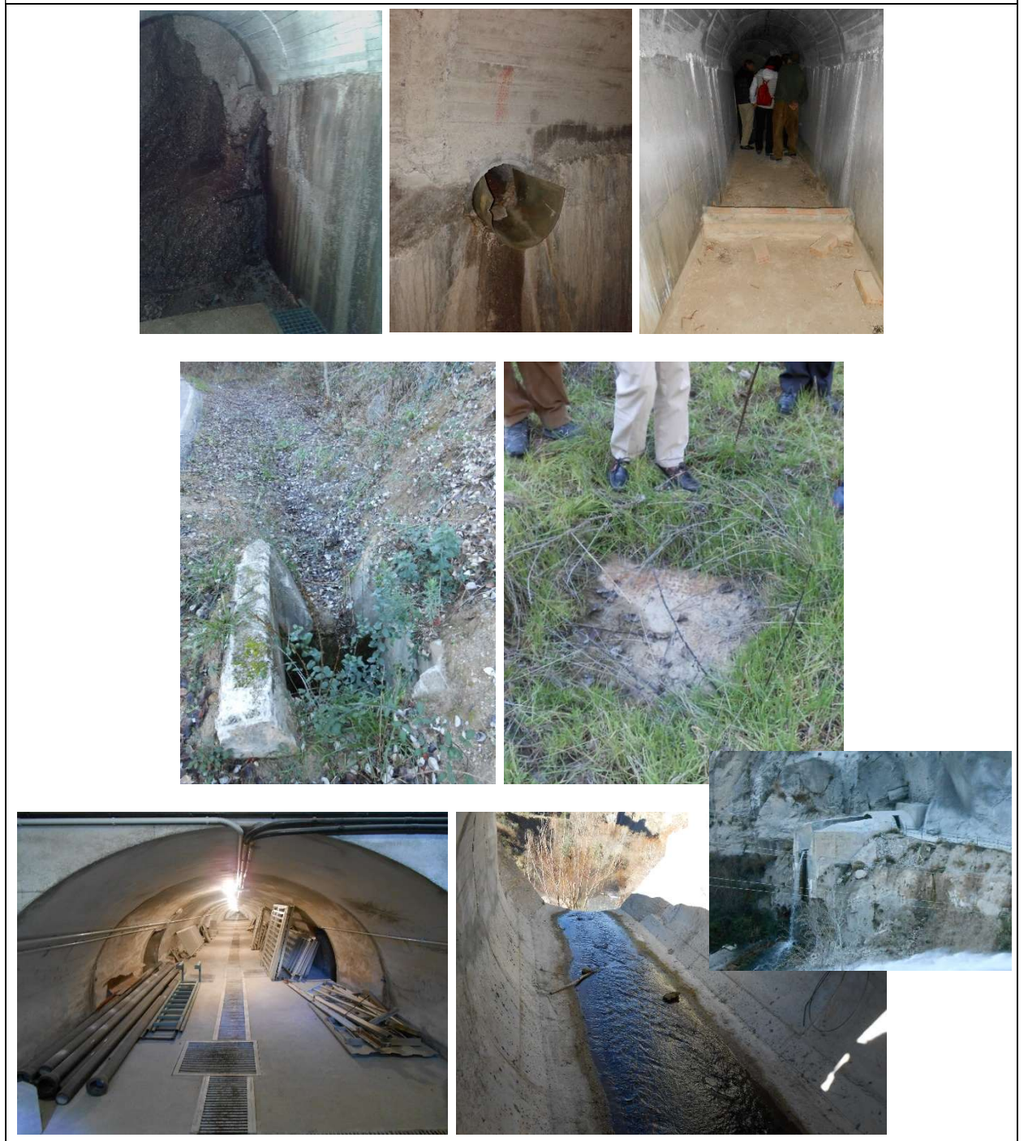
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
CÉLULAS NEUMÁTICAS DE PRESIÓN TOTAL					
SENSOR	**ACCESO LECTURA**	**COTA INST.**	***LECTURA**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
CPT-850-3	Galería fondo cota 849,5	850	-----	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
CPT-850-4	Galería fondo cota 849,5	850	-----	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
CPT-850-5	Galería fondo cota 849,5	850	-----	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
CPT-850-6	Galería fondo cota 849,5	850	-----	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
*LECTURA REALIZADA EL DÍA 23/06/2015 CON UNA COTA DE EMBALSE DE 949,21 MSNM					
DEBIDO A LA PROHIBICIÓN DEL PASO A LAS GALERÍAS DE COTA 850 Y 888 MSNM NO SE HA PODIDO COMPROBAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN NI LA OPERATIVIDAD DE LAS CÉLULAS DE PRESIÓN CUYA LECTURA SE REALIZA EN LAS MISMAS. SE CONSIDERAN SENSORES ABANDONADOS NO OPERATIVOS.					
NO HAY INFORMACIÓN SOBRE LAS CÉLULAS NEUMÁTICAS DE PRESIÓN DE LA CASETA DE COTA 938 MSNM					

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Sólo tiene sentido intentar medir o recuperar las células de presión total (neumáticas) que están situadas al lado de un piezómetro de cuerda vibrante que funcione, en este caso estaríamos refiriéndonos a la células instaladas a la cota 923 msnm, el resto también se pueden intentar recuperar pero con prioridad baja.	
	Acondicionamiento del sistema de medición de las células neumáticas de presión, incluyendo adecuación de panel y tubos de entrada y salida, revisión y calibración del aparato de lectura, y suministro de botella de N_2 seco y regulador de presión.	**2**

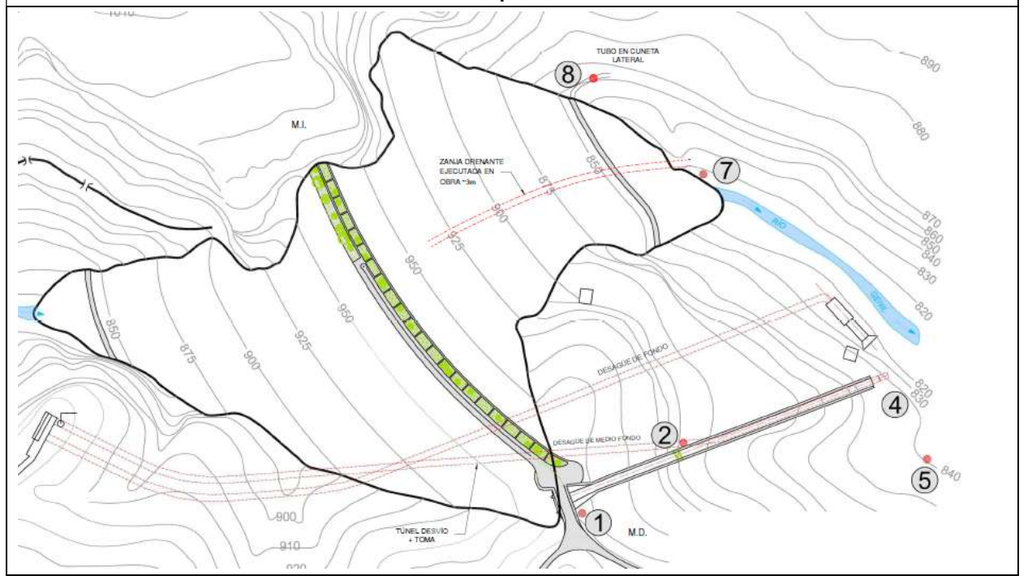
3.4 CONTROL HIDRÁULICO

3.4.1 AFORADORES

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Aforador	**Código**	E41-AF
Funcionalidad	Control de filtraciones	**Tipo de Control**	Hidráulico
Fotografía			



Esquema



DESGLOSE DE LOS DISTINTOS AFORADORES

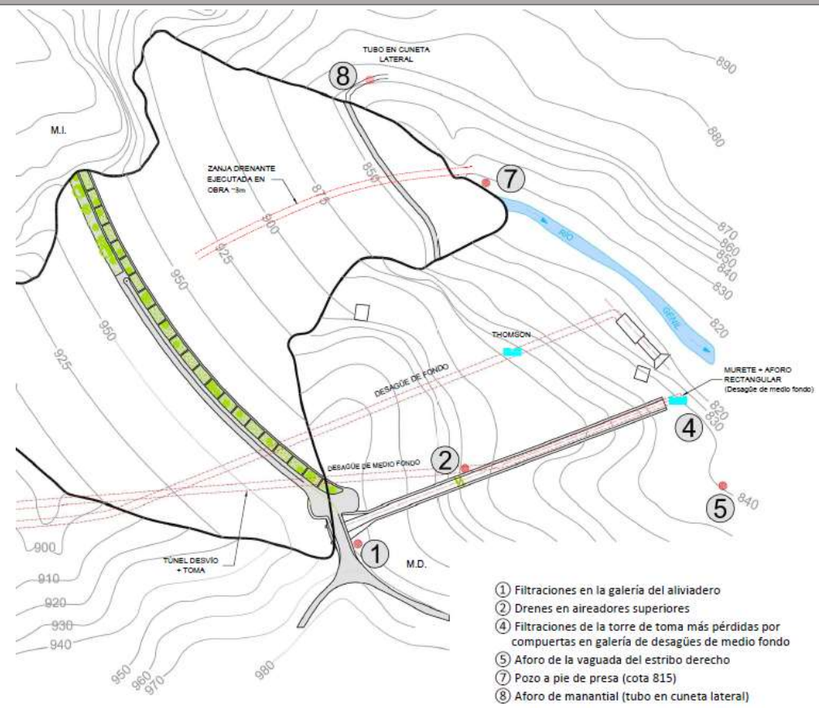
Código	Descripción	Cota
1	Filtraciones en la galería del aliviadero. Filtraciones ocasionales relacionadas con altos niveles de embalse	935 msnm
2	Drenes en aireadores superiores. Pozos en ambos lados del cauce del aliviadero	910 msnm
4	Salida de filtraciones del pozo de la torre de toma. Filtraciones continuas de caudal considerable que no se aforan	840 msnm
5	Aforo de la vaguada del estribo derecho	840 msnm
7	Pozo a pie de presa. Aforo profundo mediante sonda de nivel manual.	815 msnm
8	Aforo de manantial. Tipo volumétrico con tubo en arqueta de drenaje lateral en cuneta del camino	858 msnm

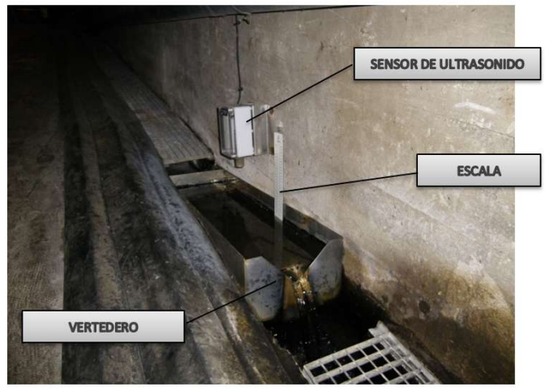
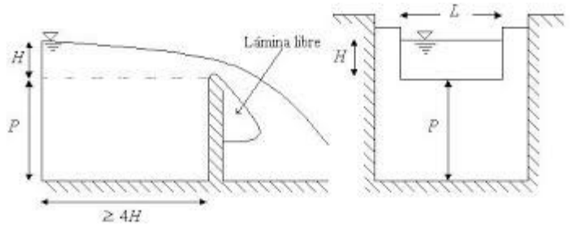
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD

AFOROS

Nº	Descripción	Cota	*Lectura (l/s)	Operativo	Estado de conservación
1	Filtraciones en la galería del aliviadero. Filtraciones ocasionales relacionadas con altos niveles de embalse	---	-----	SI	Regular
2	Drenes en aireadores superiores. Pozos en ambos lados del cauce del aliviadero	---	-----	Si	ACEPTABLE
4	Salida de filtraciones del pozo de la torre de toma. Filtraciones continuas de caudal considerable que no se aforan	840 msnm	-----	NO OPERATIVO	NO HAY AFORADOR
5	Aforo de la vaguada del estribo derecho	840 msnm	-----	Se desconoce	Se desconoce
7	Pozo a pie de presa. Aforo profundo mediante sonda de nivel manual.	815 msnm	-----	SI	Regular
8	Aforo de manantial. Tipo volumétrico con tubo en arqueta de drenaje lateral en cuneta del camino	858 msnm	-----	Si	Regular

ESQUEMA DE FILTRACIONES Y PROPUESTA DE NUEVOS AFOROS



DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Instalar una sonda de nivel, si es posible de ultrasonidos, en el pozo de filtraciones (nº7) existente en pie de presa. Es aconsejable simultáneamente elevar la boquilla de dicho pozo haciéndolo más visible y evitando que se inunde ocasionalmente.	**1**
	Disponer aforos tipo Thomson la galería de los desagües de fondo, entre las dos tuberías de salida, y en la salida de la galería del aliviadero (nº1). 	**1**
	Ejecutar un aforo con vertedero rectangular en la salida de la galería de medio fondo, mediante la ejecución de murete o vertedero de chapa, previo picado de la solera y aplicación de rexina epoxi para lograr la debida adherencia y evitar fugas laterales. 	**1**
	Colocación de placas identificativas realizadas en material plástico duradero, en cada uno de los aforos.	**1**

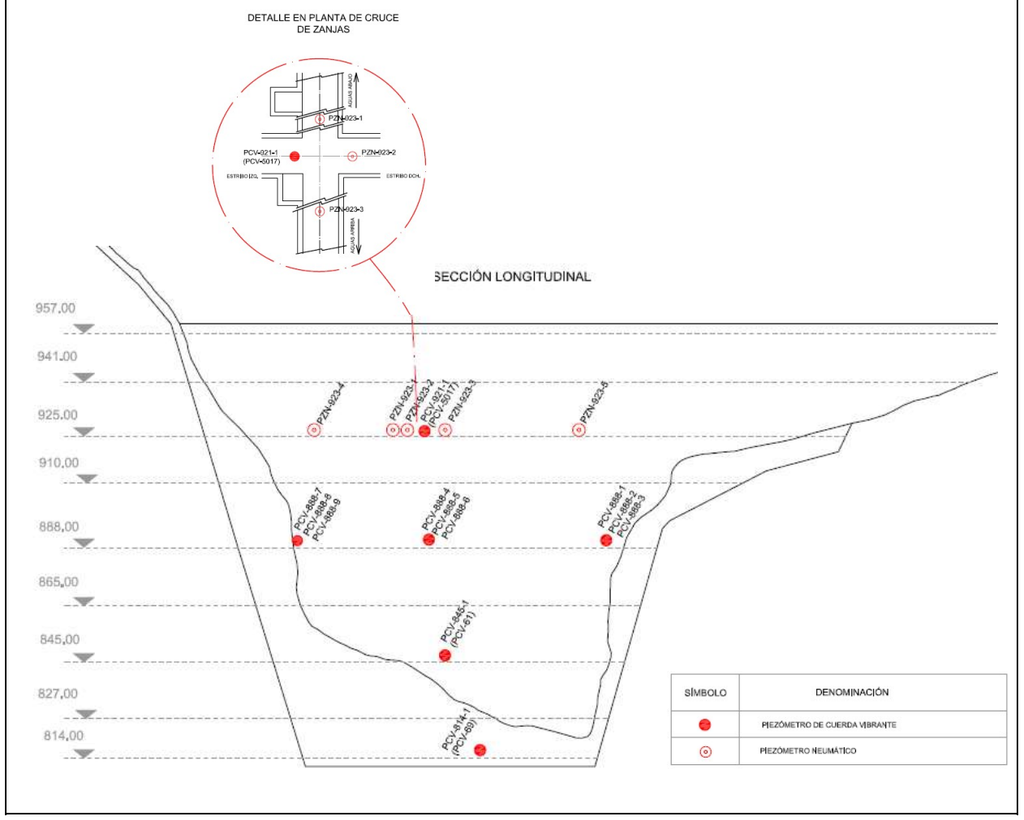
3.4.2 PIEZÓMETROS NEUMÁTICOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Piezómetro neumático	**Código**	E41-PZN
Funcionalidad	Control de presiones intersticiales	**Tipo de Control**	Hidráulico

Fotografía



Esquema



DESGLOSE DE LOS DIFERENTES PIEZÓMETROS NEUMÁTICOS					
Código	**Ubicación**	**Cota**	**Código**	**Ubicación**	**Cota**
PZN-923-1	Caseta cota 921	923	**PZN-845-5**	Galería fondo cota 849,5	845
PZN-923-2	Caseta cota 921	923	**PZN-845-6**	Galería fondo cota 849,5	845
PZN-923-3	Caseta cota 921	923	**PZN-845-7**	Galería fondo cota 849,5	845
PZN-923-4	Caseta cota 921	923	**PZN-845-8**	Galería fondo cota 849,5	845
PZN-923-5	Caseta cota 921	923	**PZN-845-9**	Galería fondo cota 849,5	845
PZN-845-1	Galería fondo cota 849,5	845	**PZN-814-1**	Galería fondo cota 849,5	814
PZN-845-2	Galería fondo cota 849,5	845	**PZN-814-1**	Galería fondo cota 849,5	814
PZN-845-3	Galería fondo cota 849,5	845	**PZN-814-1**	Galería fondo cota 849,5	814
PZN-845-4	Galería fondo cota 849,5	845			

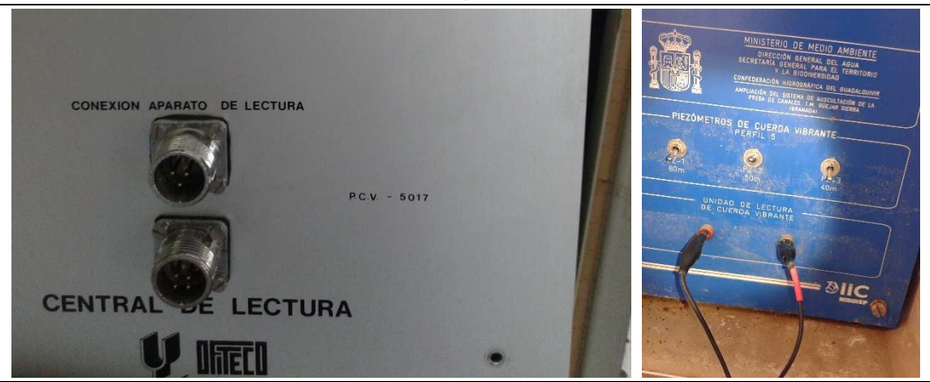
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
PIEZÓMETROS NEUMÁTICOS					
SENSOR	**ACCESO LECTURA**	**COTA INST.**	***LECTURA**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
PZN-923-1	Caseta cota 921	923	**0,5 KG ROTO TUBO SALIDA**	**DEFECTUOSO**	**MALO**
PZN-923-2	Caseta cota 921	923	**0,3 KG DESCENSO CONTINUO**	**DEFECTUOSO**	**MALO**
PZN-923-3	Caseta cota 921	923	**FALLIDA ROTO TUBO SALIDA**	**NO OPERATIVO**	**DEFICIENTE**
PZN-923-4	Caseta cota 921	923	**0,5 KG DESCENSO CONTINUO**	**DEFECTUOSO**	**MALO**
PZN-923-5	Caseta cota 921	923	**FALLIDA TUBO OBSTRUIDO**	**NO OPERATIVO**	**DEFICIENTE**
PZN-845-1	Galería fondo cota 849,5	845	---	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
PZN-845-2	Galería fondo cota 849,5	845	---	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
PZN-845-3	Galería fondo cota 849,5	845	---	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
PZN-845-4	Galería fondo cota 849,5	845	---	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
PZN-845-5	Galería fondo cota 849,5	845	---	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
PZN-845-6	Galería fondo cota 849,5	845	---	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
PZN-845-7	Galería fondo cota 849,5	845	---	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
PZN-845-8	Galería fondo cota 849,5	845	---	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
PZN-845-9	Galería fondo cota 849,5	845	---	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
PZN-814-1	Galería fondo cota 849,5	814	---	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
PZN-814-1	Galería fondo cota 849,5	814	---	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
PZN-814-1	Galería fondo cota 849,5	814	---	**SE DESCONOCE**	**SE DESCONOCE**
*LECTURA REALIZADA EL DÍA 23/06/2015 CON UNA COTA DE EMBALSE DE 949,21 MSNM					
DEBIDO A LA PROHIBICIÓN DEL PASO A LA GALERÍA DE COTA 850 MSNM NO SE HA PODIDO COMPROBAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN NI LA OPERATIVIDAD DE LOS PIEZÓMETROS NEUMÁTICOS EN LA MISMA.					

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		**Nivel de Priorización de ejecución**
Actuaciones de correcciones propuestas.	Se propone abandonar esta instrumentación dada la existencia de un piezómetro de cuerda vibrante próximo a las únicas células a las cuales se puede acceder y dada su defectuosa y poco fiable operatividad, además del mal estado de conservación del sistema de medición y lecturas disponible.	
	El acondicionamiento del sistema de medición de las células neumáticas de presión, requeriría la adecuación del panel y tubos de entrada y salida, revisión y calibración del aparato de lectura, y suministro de botella de N2 seco y regulador de presión.	-
Estado actual de los elementos necesarios para la medición y toma de datos.		

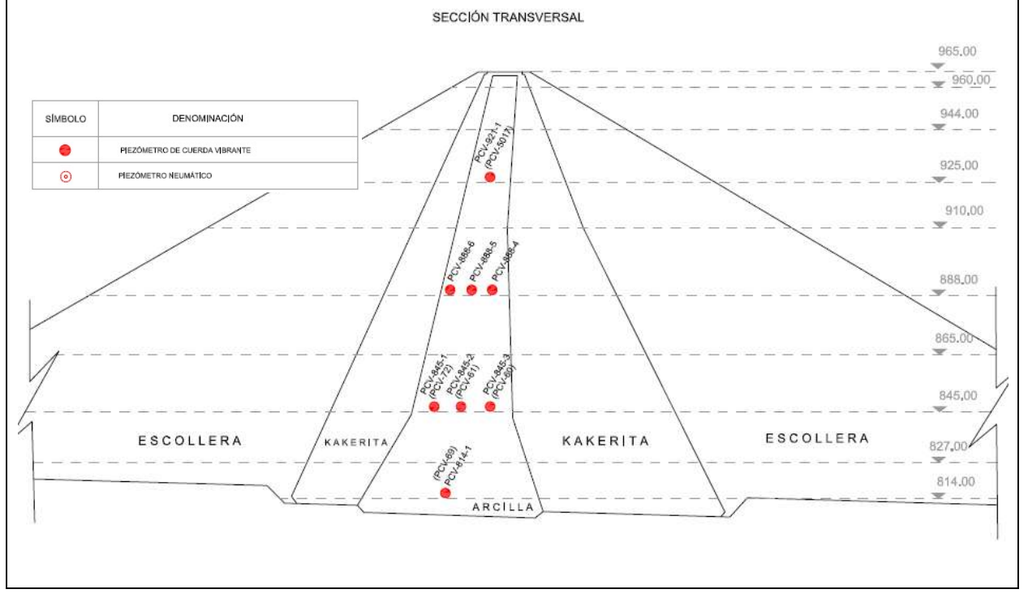
3.4.3 PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Piezómetro de cuerda vibrante	**Código**	E41-PCV
Funcionalidad	Control de presiones intersticiales	**Tipo de Control**	Hidráulico

Fotografía



Esquema

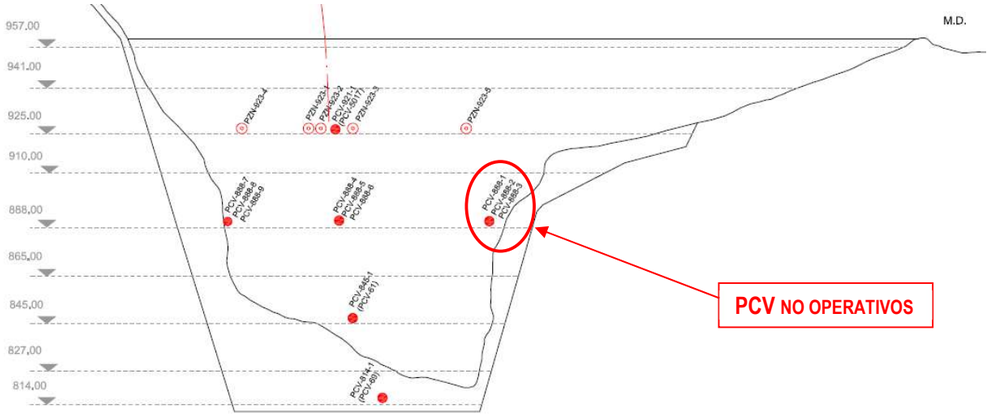


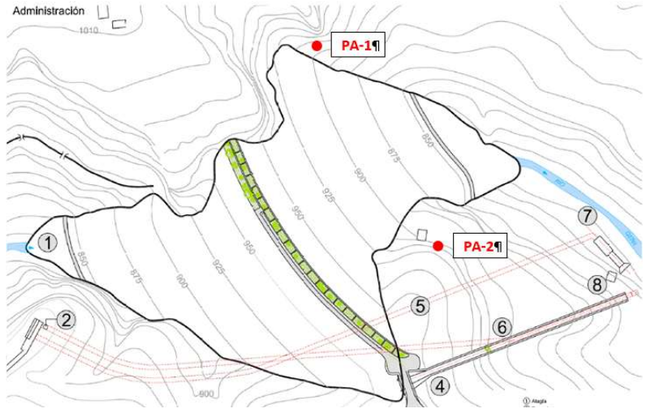
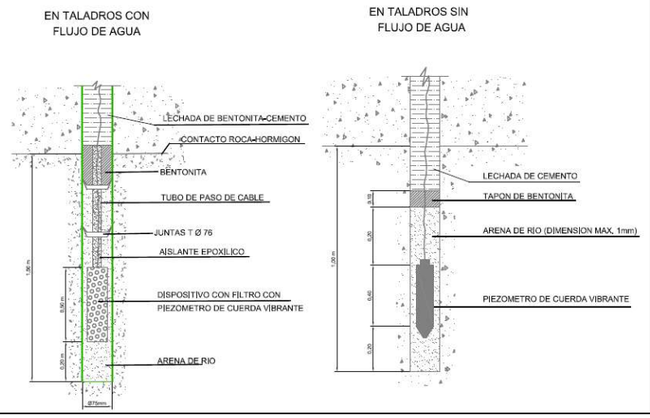
DESGLOSE DE LOS PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE		
Nombre	**Ubicación**	**Cota**
PCV-921-1 (PCV-5017)	Caseta inferior cota 921	921 msnm
PCV-888-1	Caseta superior cota 938	888 msnm
PCV-888-2	Caseta superior cota 938	888 msnm

DESGLOSE DE LOS PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE		
Nombre	**Ubicación**	**Cota**
PCV-888-3	Caseta superior cota 938	888 msnm
PCV-888-4	Caseta superior cota 938	888 msnm
PCV-888-5	Caseta superior cota 938	888 msnm
PCV-888-6	Caseta superior cota 938	888 msnm
PCV-888-7	Caseta superior cota 938	888 msnm
PCV-888-8	Caseta superior cota 938	888 msnm
PCV-888-9	Caseta superior cota 938	888 msnm
PCV-845-1 (PCV-72)	Coronación (cota 965)	845 msnm
PCV-845-1 (PCV-61)	Coronación (cota 965)	845 msnm
PCV-845-1 (PCV-60)	Coronación (cota 965)	845 msnm
PCV-814-1 (PCV-69)	Coronación (cota 965)	814 msnm

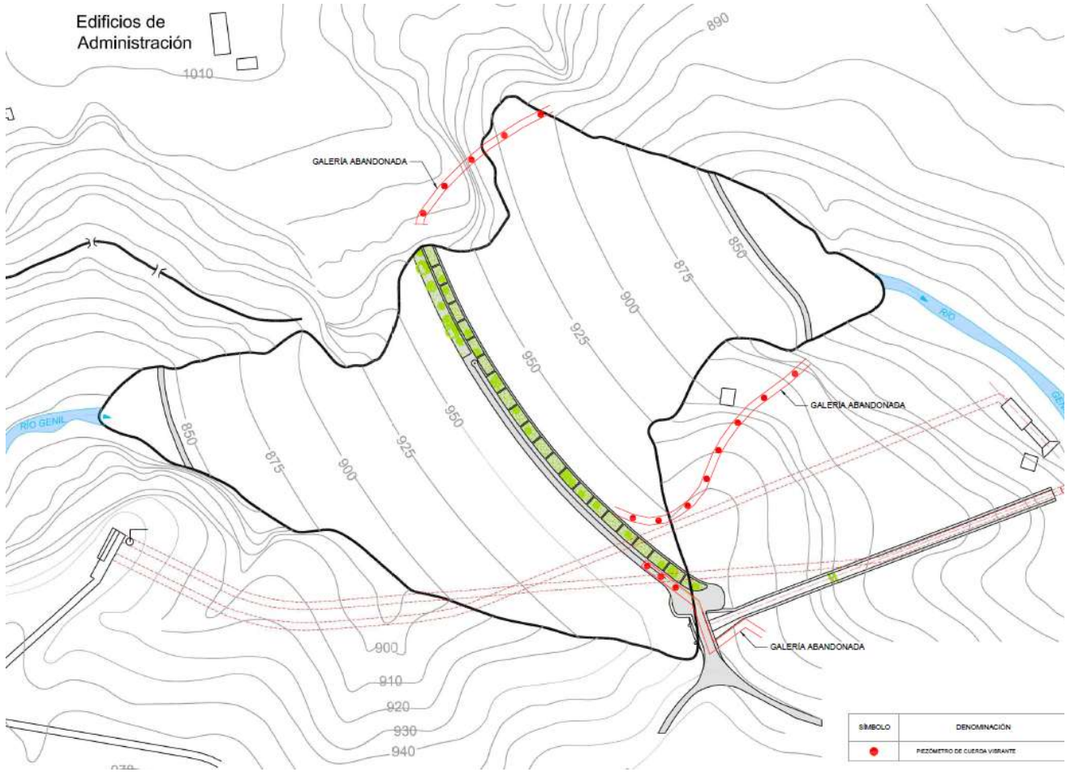
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE					
SENSOR	**ACCESO LECTURA**	**COTA INST.**	***LECTURA**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
PCV-921-1 (PCV-5017)	Caseta inferior cota 921	921	**1183,6 µS (VOLTA) 844 Hz (MED-2)**	**SI**	**BUENO**
PCV-888-1	Caseta superior cota 938	888	**FALLIDA CABLE CORTADO**	**NO OPERATIVO**	**DEFICIENTE**
PCV-888-2	Caseta superior cota 938	888	**FALLIDA CABLE CORTADO**	**NO OPERATIVO**	**DEFICIENTE**
PCV-888-3	Caseta superior cota 938	888	**FALLIDA CABLE CORTADO**	**NO OPERATIVO**	**DEFICIENTE**
PCV-888-4	Caseta superior cota 938	888	**1219,2 µS (VOLTA) 820,6 Hz (MED-2)**	**SI**	**ACEPTABLE**
PCV-888-5	Caseta superior cota 938	888	**1242,8 µS (VOLTA) 805 Hz (MED-2)**	**SI**	**ACEPTABLE**
PCV-888-6	Caseta superior cota 938	888	**1240,3 µS (VOLTA) 807 Hz (MED-2)**	**SI**	**ACEPTABLE**
PCV-888-7	Caseta superior cota 938	888	**FALLIDA CABLE CORTADO**	**SI**	**ACEPTABLE**
PCV-888-8	Caseta superior cota 938	888	**1202,4 µS (VOLTA) 833 Hz (MED-2)**	**SI**	**ACEPTABLE**
PCV-888-9	Caseta superior cota 938	888	**1198,2 µS (VOLTA) 835 Hz (MED-2)**	**SI**	**ACEPTABLE**
PCV-845-1 (PCV-72)	Coronación	845	**331,5 µS**	**SI**	**BUENO**
PCV-845-2 (PCV-61)	Coronación	845	**333 µS**	**SI**	**BUENO**
PCV-845-3 (PCV-60)	Coronación	845	**337,6 µS**	**SI**	**BUENO**
PCV-814-1 (PCV-69)	Coronación	814	**331,7 µS**	**SI**	**BUENO**

*LECTURA REALIZADA EL DÍA 23/06/2015 CON UNA COTA DE EMBALSE DE 949,21 MSNM



DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Se propone ejecutar dos piezómetros abiertos a la altura aproximada de la berma de aguas abajo (900 msnm) fuera del cuerpo de presa y en cada uno de los estribos. La ubicación aproximada se indica en el croquis aquí incluido 	**1**
	Habilitar en coronación los cuadros de medida de los piezómetros de cuerda vibrante existentes en un armario vertical elevado para un acceso fácil y comodidad de medición.	**1**
	Instalación de 16 Piezómetros de cuerda vibrante en las galerías abandonadas que tanto desde la margen derecha, como la margen izquierda de aguas abajo, llegan hasta el núcleo de tierras de la presa. En la siguiente página se presenta un croquis aproximado del trazado de dichas galerías y la situación de los PCV que se proponen. ESQUEMA DE COLOCACIÓN DE PIEZOMETROS EN SONDEOS 	**1**

PROPUESTA DE EMPLAZAMIENTO DE PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE EN GALERÍAS DE ACCESO AL NUCLEO



3.4.4 GALERÍAS DE ACCESO AL NÚCLEO

Existen varias galerías que se ejecutaron simultáneamente a la presa, las cuales sirvieron en su día para instalación de auscultación y pretendían servir como acceso al núcleo arcilloso, pero sin embargo se abandonaron debido a los movimientos y roturas sucedidos conforme avanzaba el levantamiento de la presa.

Actualmente están completamente abandonadas, sin servicios de energía ni ventilación.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD			
GALERÍAS DE ACCESO AL NÚCLEO			
GALERÍA	**ACCESO**	**COTA ENTRADA**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
ALIVIADERO M.D.	Junto al tobogán del aliviadero	950	**DEFICIENTE.** **REVESTIDA INTERIORMENTE EN HORMIGÓN, AL MENOS EN SU TRAMO INICIAL.** **CARECE DE ENERGÍA, LUZ Y VENTILACIÓN.**

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD			
GALERÍAS DE ACCESO AL NÚCLEO			
GALERÍA	**ACCESO**	**COTA ENTRADA**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
			DISPONE DE PORTÓN METÁLICO CON CERRADURA.
INFERIOR M.D.	En m.d., junto a la berma inferior	945	**DEFICIENTE.** **CON SUELO Y PAREDES DE TIERRA.** **CARECE DE ENERGÍA, LUZ Y VENTILACIÓN** **SUS PUERTAS METÁLICAS ESTÁN COMPLETAMENTE DETERIORADAS E INSERVIBLES**
M.I.	En m.i., junto a la berma intermedia	930	**DEFICIENTE.** **CON SUELO Y PAREDES DE TIERRA.** **CARECE DE ENERGÍA, LUZ Y VENTILACIÓN** **SIN PUERTAS**

Se recomienda emplear estas galerías como emplazamiento para la instalación de piezómetros de cuerda vibrante, pues constituyen la mejor opción para el acceso al núcleo de la presa.

El emplazamiento de los Piezómetros de cuerda vibrante se representa en el esquema de planta incluido en el apartado anterior, en el que se marca el trazado aproximado de cada una de las tres galerías.

Seguidamente se describe brevemente cada una de las galerías referidas y se muestran algunas fotografías explicativas del estado actual en que se encuentran.

GALERÍAS DE ACCESO AL NÚCLEO	
GALERÍA M.D. BAJO EL ALIVIADERO	Se accede a la misma junto al tobogán del aliviadero y discurre bajo el propio aliviadero, continuando hasta alcanzar el núcleo en línea con la coronación, en pendiente descendente sobre el estribo margoso donde apoya la presa. Se inunda con niveles altos de embalse.
	
GALERÍA M.D. INFERIOR	La boca de entrada se encuentra en la margen derecha de la presa a la cota 945 aproximadamente, junto a la berma inferior de aguas abajo. Se desconoce su trazado real. Se construyó en línea recta hacia el núcleo de la presa, donde por prevención se realizó un tapón de hormigón debido a una rotura en el desagüe de fondo.

GALERÍAS DE ACCESO AL NÚCLEO	
  	
GALERÍA M.I.	Con la boca de entrada a la cota aproximada 930 a la que se puede acceder por la berma intermedia de aguas abajo, llega directamente hasta el núcleo arcilloso de la presa. Se ha recorrido la misma equipados únicamente con linternas, sin necesidad de ventilación forzada.
  	

Previamente a la instalación de PCV es necesario el acondicionamiento de las galerías mediante una limpieza, colocación de portones metálicos, e iluminación. Además en una de ellas es necesario una comprobación previa de la existencia de gases en su interior.

3.5 CONTROL SÍSMICO

3.5.1 ACELERÓGRAFOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Acelerógrafo	**Código**	E41-AC
Funcionalidad	Control de aceleraciones sísmicas	**Tipo de Control**	Sísmico
Fotografía			
   			
Esquema			
Hay varios acelerografos en la presa, pero solo se conoce la ubicación de varios de ellos: uno en coronación, tres en la caseta de cota 938 msnm, otro en la berma de la cota 845 msnm, y otro en el estribo derecho junto al pie de presa. No hay datos de la cantidad de acelerógrafos de la presa. Son equipos del año 1985 que registraban los datos en una cinta pero que actualmente se encuentran en casetas y arquetas a las que no llega energía, y galerías en las que está prohibido el paso por problemas de seguridad.			

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD
ACELERÓGRAFOS
NO HAY DATOS DE LA CANTIDAD DE ACELERÓGRAFOS DE LA PRESA. SON EQUIPOS DEL AÑO 1985 QUE REGISTRABAN LOS DATOS EN UNA CINTA Y QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN CASETAS Y ARQUETAS A LAS QUE NO LLEGA ENERGÍA Y GALERÍAS A LAS QUE ESTÁ PROHIBIDO EL PASO POR PROBLEMAS DE SEGURIDAD. SE DESCONOCE POR TANTO SU POSIBLE OPERATIVIDAD, PERO SON EQUIPOS OBSOLETOS QUE ACTUALMENTE ESTÁN FUERA DE SERVICIO

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Debido a la falta de energía eléctrica y a la proximidad de la presa de Quentar, en la que se está valorando la instalación de varios acelerógrafos, los cuales podrían aportar datos también válidos para esta presa, se propone abandonar el control sísmico existente en Canales	-

4 PRESA DE QUÉNTAR



4.1 VARIABLES EXTERIORES

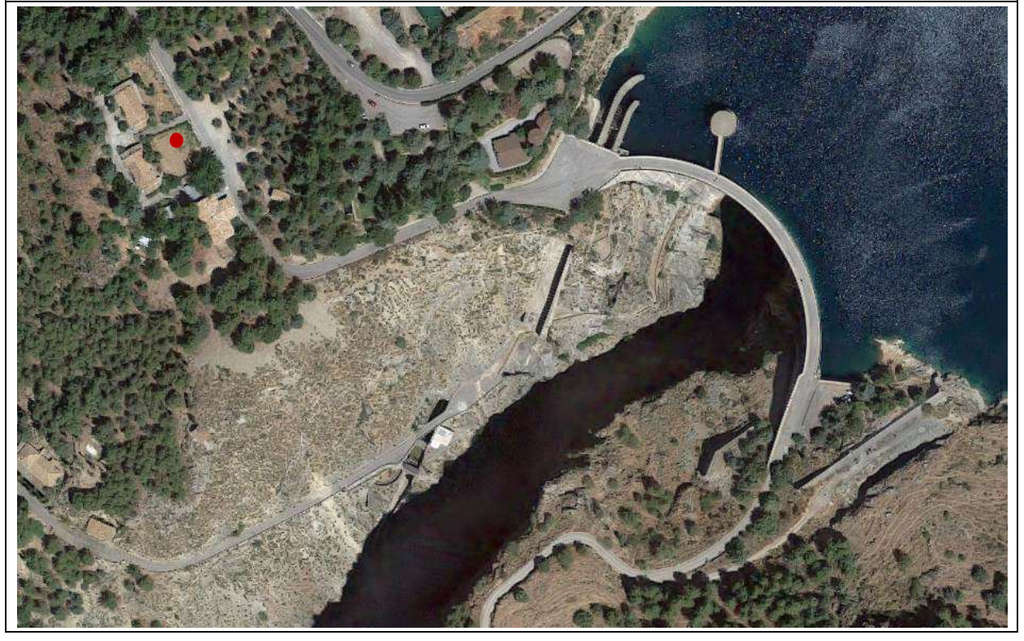
4.1.1 ESTACIÓN METEOROLÓGICA

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Estación meteorológica	**Código**	E42-EMET
Funcionalidad	Control de variables meteorológicas	**Tipo de control**	Meteorológico

Fotografía



Esquema



DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD		Nivel de Priorización de ejecución
Estado de conservación	Los elementos que componen la estación meteorológica se encuentran en buen estado	---
Funcionalidad	Está operativa y se tiene un registro diario de datos.	
Actuación de corrección propuesta	Funciona correctamente y se encuentra en buen estado, por lo que no sería necesaria ninguna actuación para la mejora del equipo existente.	

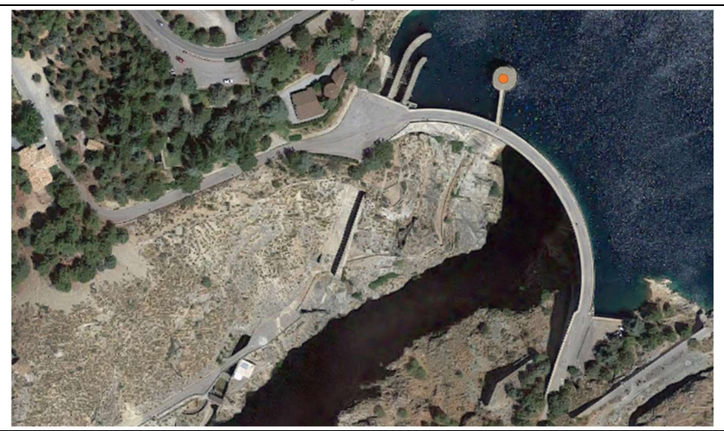
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD		Nivel de Priorización de ejecución
Estado de conservación	Los elementos que componen el limnímetro se encuentran en buen estado y las lecturas que proporcionan son exactas y fiables.	2
Funcionalidad	Está operativa y se tiene un registro diario de datos.	
Actuación de corrección propuesta	Se recomienda la automatización de la lectura para su consulta en tiempo real de forma telemática.	

4.1.2 NIVEL DE EMBALSE. LIMNÍMETRO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Limnímetro	**Código**	E42-LIMN.
Funcionalidad	Control del nivel del embalse	**Tipo de control**	Variables exteriores
Fotografía			



Esquema



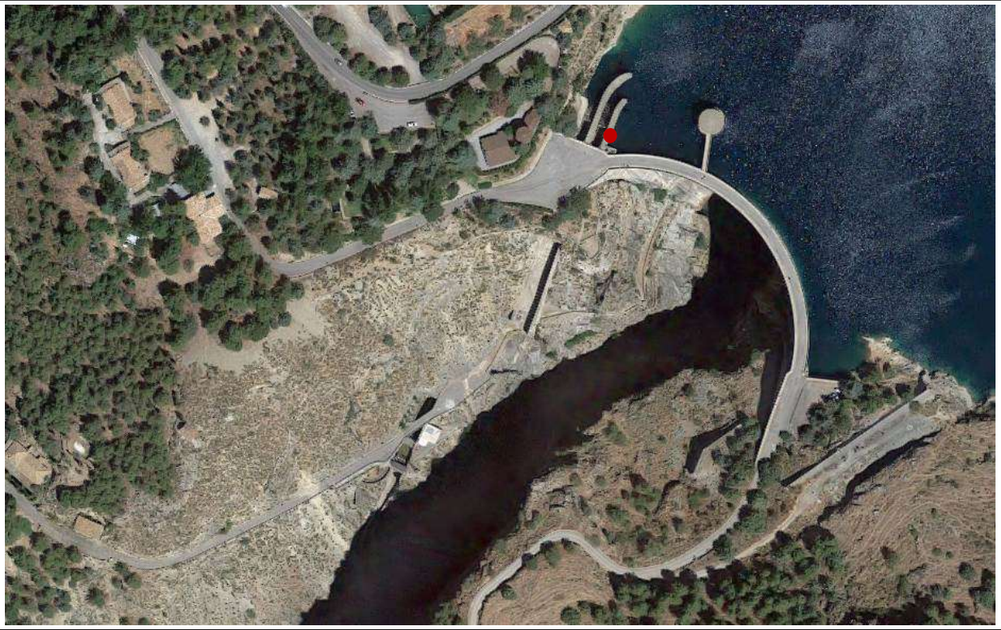
4.1.3 NIVEL DE EMBALSE. ESCALA GRÁFICA DE PARAMENTO

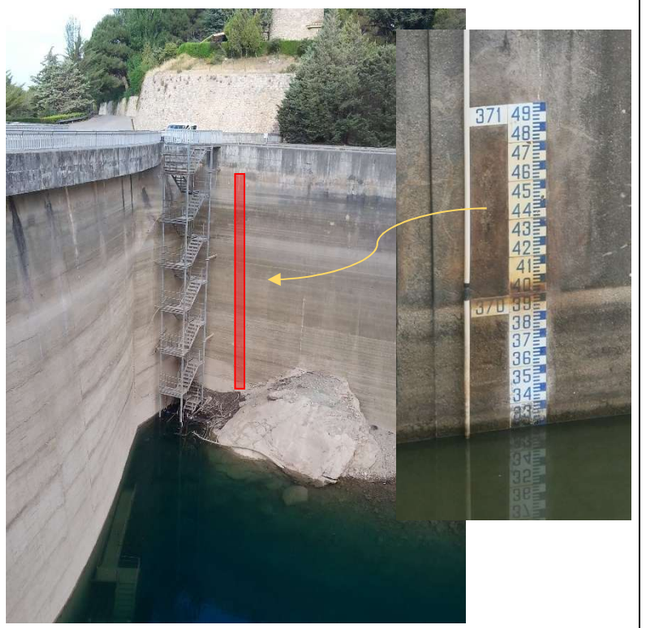
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Escala	**Código**	E42-ESC
Funcionalidad	Control del nivel del embalse	**Tipo de control**	Variables exteriores

Fotografía



Esquema



DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD		Nivel de Priorización de ejecución
Estado de conservación	Su estado de conservación es malo, le falta un tramo inferior de gran longitud, y el tramo superior que se conserva tiene una falta de limpieza notable que implica dificultad en la visión para realizar las mediciones	**1**
Funcionalidad	Actualmente no se utiliza. Su operatividad es limitada al faltar los tramos inferiores.	
Actuación de corrección propuesta	Se recomienda su renovación instalando una nueva escala en el emplazamiento actual y en toda la altura del paramento. 	

4.2 CONTROL DEFORMACIONAL

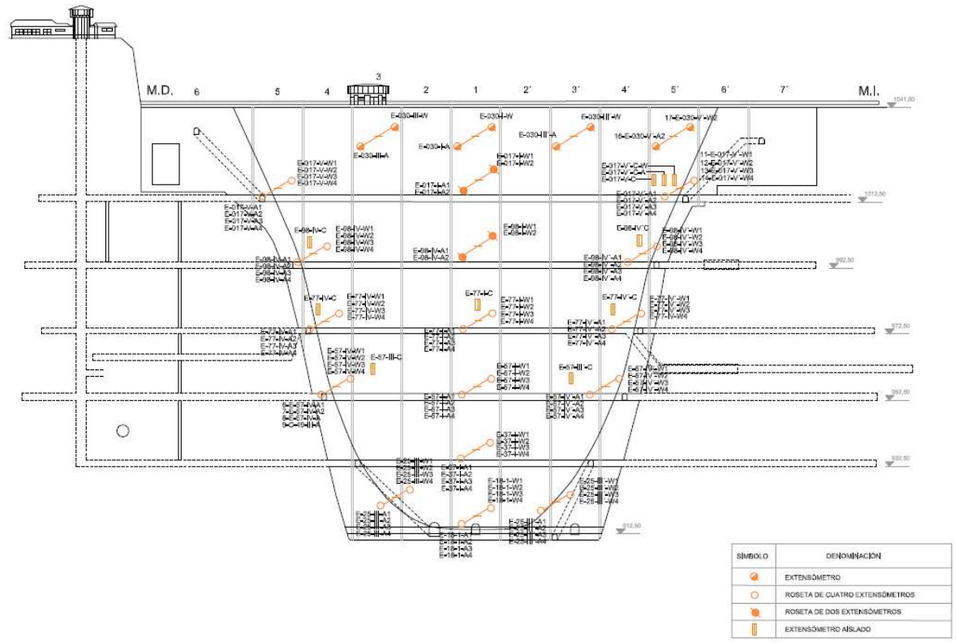
4.2.1 EXTENSÓMETROS

Nomenclatura	Extensómetros	**Código**
Funcionalidad	Control de deformaciones	**Tipo de Control**

Fotografía



Esquema



DESGLOSE DE LOS EXTENSÓMETROS				
Sensor	**Cota**	**Bloq.**	**Emplaz.**	**Central**
E-18-I-A1	918 msnm	I	Aguas abajo	912-1 (1)
E-18-I-A2				912-1 (1)
E-18-I-A3				---
E-18-I-A4				912-1 (1)
E-18-I-W1	918 msnm	I	Aguas arriba	912-1 (1)
E-18-I-W2				912-1 (1)
E-18-I-W3				---
E-18-I-W4				912-1 (1)
E-25-III-A1	925 msnm	III	Aguas abajo	932-3 (4)
E-25-III-A2				932-3 (4)
E-25-III-A3				---
E-25-III-A4				932-3 (4)
E-25-III-W1	925 msnm	III	Aguas arriba	932-3 (4)
E-25-III-W2				932-3 (4)
E-25-III-W3				932-3 (4)
E-25-III-W4				932-3 (4)
E-25-III´-A1	925 msnm	III´	Aguas abajo	---
E-25-III´-A2				---
E-25-III´-A3				---
E-25-III´A4				---
E-25-III´-W1	925 msnm	III´	Aguas arriba	---
E-25-III´-W2				---
E-25-III´-W3				---
E-25-III´-W4				---
E-37-I-A1	937 msnm	I	Aguas abajo	932-2 (3)
E-37-I-A2				932-2 (3)
E-37-I-A3				932-2 (3)
E-37-I-A4				932-2 (3)
E-37-I-W1	937 msnm	I	Aguas arriba	932-2 (3)
E-37-I-W2				---
E-37-I-W3				---
E-37-I-W4				932-2 (3)
E-57-I-A1	957 msnm	I	Aguas abajo	952-2 (6)
E-57-I-A2				952-2 (6)
E-57-I-A3				952-2 (6)
E-57-I-A4				952-2 (6)
E-57-I-W1	957 msnm	I	Aguas arriba	952-2 (6)
E-57-I-W2				952-2 (6)
E-57-I-W3				952-2 (6)
E-57-I-W4				952-2 (6)
E-57-IV-A1	957 msnm	IV	Aguas abajo	952-1 (5)
E-57-IV-A2				952-1 (5)
E-57-IV-A3				---
E-57-IV-A4				952-1 (5)
E-57-IV-W1	957 msnm	IV	Aguas arriba	952-1 (5)

DESGLOSE DE LOS EXTENSÓMETROS				
Sensor	**Cota**	**Bloq.**	**Emplaz.**	**Central**
E-57-IV-W2				952-1 (5)
E-57-IV-W3				952-1 (5)
E-57-IV-W4				---
E-57-III-C	957 msnm	III	-	---
E-57-III´-C	957 msnm	III´	-	---
E-57-IV´-A1	957 msnm	IV´	Aguas abajo	952-4 (8)
E-57-IV´-A2				---
E-57-IV´-A3				952-4 (8)
E-57-IV´-A4				952-4 (8)
E-57-IV´-W1	957 msnm	IV´	Aguas arriba	952-4 (8)
E-57-IV´-W2				952-4 (8)
E-57-IV´-W3				952-4 (8)
E-57-IV´-W4				952-4 (8)
E-77-I-A1	977 msnm	I	Aguas abajo	972-2 (10)
E-77-I-A2				972-2 (10)
E-77-I-A3				972-2 (10)
E-77-I-A4				972-2 (10)
E-77-I-W1	977 msnm	I	Aguas arriba	972-2 (10)
E-77-I-W2				972-2 (10)
E-77-I-W3				972-2 (10)
E-77-I-W4				972-2 (10)
E-77-I-C	977 msnm	I	-	972-2 (10)
E-77-IV-A1	977 msnm	IV	Aguas abajo	972-1 (9)
E-77-IV-A2				972-1 (9)
E-77-IV-A3				972-1 (9)
E-77-IV-A4				972-1 (9)
E-77-IV-W1	977 msnm	IV	Aguas arriba	972-1 (9)
E-77-IV-W2				972-1 (9)
E-77-IV-W3				972-1 (9)
E-77-IV-W4				972-1 (9)
E-77-IV-C	977 msnm	IV	-	972-1 (9)
E-77-IV´-A1	977 msnm	IV´	Aguas abajo	972-3 (11)
E-77-IV´-A2				972-3 (11)
E-77-IV´-A3				972-3 (11)
E-77-IV´-A4				972-3 (11)
E-77-IV´-W1	977 msnm	IV´	Aguas arriba	972-3 (11)
E-77-IV´-W2				972-3 (11)
E-77-IV´-W3				972-3 (11)
E-77-IV´-W4				972-3 (11)
E-77-IV´-C	977 msnm	IV´	-	972-3 (11)
E-98-I-A1	998 msnm	IV	Aguas abajo	992-2 (13)
E-98-I-A2				992-2 (13)
E-98-I-W1	998 msnm	IV	Aguas arriba	992-2 (13)
E-98-I-W2				992-2 (13)
E-98-IV-C	998 msnm	IV	-	992-1 (12)
E-98-IV-A1	998 msnm	IV	Aguas abajo	992-1 (12)

DESGLOSE DE LOS EXTENSÓMETROS				
Sensor	**Cota**	**Bloq.**	**Emplaz.**	**Central**
E-98-IV-A2				992-1 (12)
E-98-IV-A3				992-1 (12)
E-98-IV-A4				992-1 (12)
E-98-IV-W1	998 msnm	IV	Aguas arriba	992-1 (12)
E-98-IV-W2				---
E-98-IV-W3				992-1 (12)
E-98-IV-W4				---
E-98-IV´-A1	998 msnm	IV´	Aguas abajo	992-3 (14)
E-98-IV´-A2				992-3 (14)
E-98-IV´-A3				---
E-98-IV´-A4				---
E-98-IV´-W1	998 msnm	IV´	Aguas arriba	992-3 (14)
E-98-IV´-W2				992-3 (14)
E-98-IV´-W3				992-3 (14)
E-98-IV´-W4				992-3 (14)
E-98-IV´-C	998 msnm	IV´	-	992-3 (14)
E-017-I-A1	1017 msnm	I	Aguas abajo	1012-3 (17)
E-017-I-A2				1012-3 (17)
E-017-I-W1	1017 msnm	I	Aguas arriba	1012-3 (17)
E-017-I-W2				1012-3 (17)
E-017-V-A1	1017 msnm	V	Aguas abajo	1012-1 (15)
E-017-V-A2				1012-1 (15)
E-017-V-A3				1012-1 (15)
E-017-V-A4				1012-1 (15)
E-017-V-W1	1017 msnm	V	Aguas arriba	1012-1 (15)
E-017-V-W2				1012-1 (15)
E-017-V-W3				1012-1 (15)
E-017-V-W4				1012-1 (15)
E-017-V´-A1	1017 msnm	V´	Aguas arriba	1012-5 (19)
E-017-V´-A2				1012-5 (19)
E-017-V´-A3				1012-5 (19)
E-017-V´-A4				1012-5 (19)
E-017-V´-W1	1017 msnm	V´	Aguas abajo	1012-5 (19)
E-017-V´-W2				1012-5 (19)
E-017-V´-W3				1012-5 (19)
E-017-V´-W4				1012-5 (19)
E-017-V´-C	1017 msnm	V´	-	1012-1 (15)
E-017-V´-C-A	1017 msnm	V´	A. abajo	1012-5 (19)
E-017-V´-C-W	1017 msnm	V´	A. arriba	1012-5 (19)
E-030-I-A	1030 msnm	I	A. abajo	1012-3 (17)
E-030-I-W	1030 msnm	I	A. arriba	1012-3 (17)
E-030-III-A	1030 msnm	III	A. abajo	1012-2 (16)
E-030-III-W	1030 msnm	III	A. arriba	1012-2 (16)
E-030-III´-A	1030 msnm	III´	A. abajo	1012-4 (18)
E-030-III´-W	1030 msnm	III´	A. arriba	1012-4 (18)
16-E-030-V´-A2	1030 msnm	V´	A. abajo	1012-5 (19)

DESGLOSE DE LOS EXTENSÓMETROS				
Sensor	**Cota**	**Bloq.**	**Emplaz.**	**Central**
16-E-030-V´-W2	1030 msnm	V´	A. arriba	1012-5 (19)

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD							
EXTENSÓMETROS DE HORMIGÓN							
CÓDIGO	**COTA**	**BLOQUE**	**SITUACIÓN**	**CENTRAL LECTURA**	***FRECUENCIA (µS)**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
E-18-I-A1	918 msnm	I	Aguas abajo	912-1 (1)	**FALLIDA**	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-18-I-A2				912-1 (1)	**1416,6**	**SI**	**MUY DEFICIENTE**
E-18-I-A3				---	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-18-I-A4				912-1 (1)	**1406,5**	**SI**	**MUY DEFICIENTE**
E-18-I-W1	918 msnm	I	Aguas arriba	912-1 (1)	**1414,7**	**SI**	**MUY DEFICIENTE**
E-18-I-W2				912-1 (1)	**1379,5**	**SI**	**MUY DEFICIENTE**
E-18-I-W3				---	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-18-I-W4				912-1 (1)	**1404,7**	**SI**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III-A1	925 msnm	III	Aguas abajo	932-3 (4)	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III-A2				932-3 (4)	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III-A3				---	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III-A4				932-3 (4)	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III-W1	925 msnm	III	Aguas arriba	932-3 (4)	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III-W2				932-3 (4)	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III-W3				932-3 (4)	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III-W4				932-3 (4)	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III´-A1	925 msnm	III´	Aguas abajo	---	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III´-A2				---	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III´-A3				---	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III´A4				---	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III´-W1	925 msnm	III´	Aguas arriba	---	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III´-W2				---	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III´-W3				---	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-25-III´-W4				---	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-37-I-A1	937 msnm	I	Aguas abajo	932-2 (3)	**1316,3**	**SI**	**MUY DEFICIENTE**
E-37-I-A2				932-2 (3)	**1402,4**	**SI**	**MUY DEFICIENTE**
E-37-I-A3				932-2 (3)	**1297,2**	**SI**	**MUY DEFICIENTE**
E-37-I-A4				932-2 (3)	**FALLIDA**	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-37-I-W1	937 msnm	I	Aguas arriba	932-2 (3)	**FALLIDA**	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-37-I-W2				---	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-37-I-W3				---	-	**NO**	**MUY DEFICIENTE**
E-37-I-W4				932-2 (3)	**1499,5**	**SI**	**MUY DEFICIENTE**
E-57-I-A1	957 msnm	I	Aguas abajo	952-2 (6)	**1652,1**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-I-A2				952-2 (6)	**1584,7**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-I-A3				952-2 (6)	**1651,3**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-I-A4				952-2 (6)	**1552,1**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-I-W1	957 msnm	I	Aguas arriba	952-2 (6)	**1416,7**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-I-W2				952-2 (6)	**1441,2**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-I-W3				952-2 (6)	**1335,4**	**SI**	**ACEPTABLE**

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD							
EXTENSÓMETROS DE HORMIGÓN							
CÓDIGO	**COTA**	**BLOQUE**	**SITUACIÓN**	**CENTRAL LECTURA**	***FRECUENCIA (µS)**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
E-57-I-W4				952-2 (6)	**1364,7**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-IV-A1	957 msnm	IV	Aguas abajo	952-1 (5)	**1269,8**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-IV-A2				952-1 (5)	**1345,9**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-IV-A3				---	-	**NO**	**ACEPTABLE**
E-57-IV-A4				952-1 (5)	**1334,5**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-IV-W1	957 msnm	IV	Aguas arriba	952-1 (5)	**1523,8**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-IV-W2				952-1 (5)	**1342,6**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-IV-W3				952-1 (5)	**1342,6**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-IV-W4				---	-	**NO**	**ACEPTABLE**
E-57-III-C	957 msnm	III	-	---	-	**NO**	**ACEPTABLE**
E-57-III´-C	957 msnm	III´	-	---	-	**NO**	**ACEPTABLE**
E-57-IV´-A1	957 msnm	IV´	Aguas abajo	952-4 (8)	**1348,3**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-IV´-A2				---	-	**NO**	**ACEPTABLE**
E-57-IV´-A3				952-4 (8)	**1334,4**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-IV´-A4				952-4 (8)	**1370,7**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-IV´-W1	957 msnm	IV´	Aguas arriba	952-4 (8)	**1452,8**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-IV´-W2				952-4 (8)	**1512,7**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-IV´-W3				952-4 (8)	**1311,0**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-57-IV´-W4				952-4 (8)	**1456,4**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-I-A1	977 msnm	I	Aguas abajo	972-2 (10)	**1.403,7**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-I-A2				972-2 (10)	**1.510,4**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-I-A3				972-2 (10)	**1.382,0**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-I-A4				972-2 (10)	**1.541,5**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-I-W1	977 msnm	I	Aguas arriba	972-2 (10)	**1.420,1**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-I-W2				972-2 (10)	**1.369,0**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-I-W3				972-2 (10)	**1.330,0**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-I-W4				972-2 (10)	**1.431,5**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-I-C	977 msnm	I	-	972-2 (10)	-	**NO**	**ACEPTABLE**
E-77-IV-A1	977 msnm	IV	Aguas abajo	972-1 (9)	**1.357,9**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-IV-A2				972-1 (9)	**1.427,4**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-IV-A3				972-1 (9)	**1.441,9**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-IV-A4				972-1 (9)	**1.454,7**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-IV-W1	977 msnm	IV	Aguas arriba	972-1 (9)	**1.302,3**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-IV-W2				972-1 (9)	-	**NO**	**ACEPTABLE**
E-77-IV-W3				972-1 (9)	**1.335,7**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-IV-W4				972-1 (9)	**1.368,5**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-IV-C	977 msnm	IV	-	972-1 (9)	-	**NO**	**ACEPTABLE**
E-77-IV´-A1	977 msnm	IV´	Aguas abajo	972-3 (11)	**1.292,6**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-IV´-A2				972-3 (11)	**1.456,5**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-IV´-A3				972-3 (11)	**1.251,4**	**SI**	**ACEPTABLE**
E-77-IV´-A4				972-3 (11)	**1364,2**	**SI**	**ACEPTABLE**

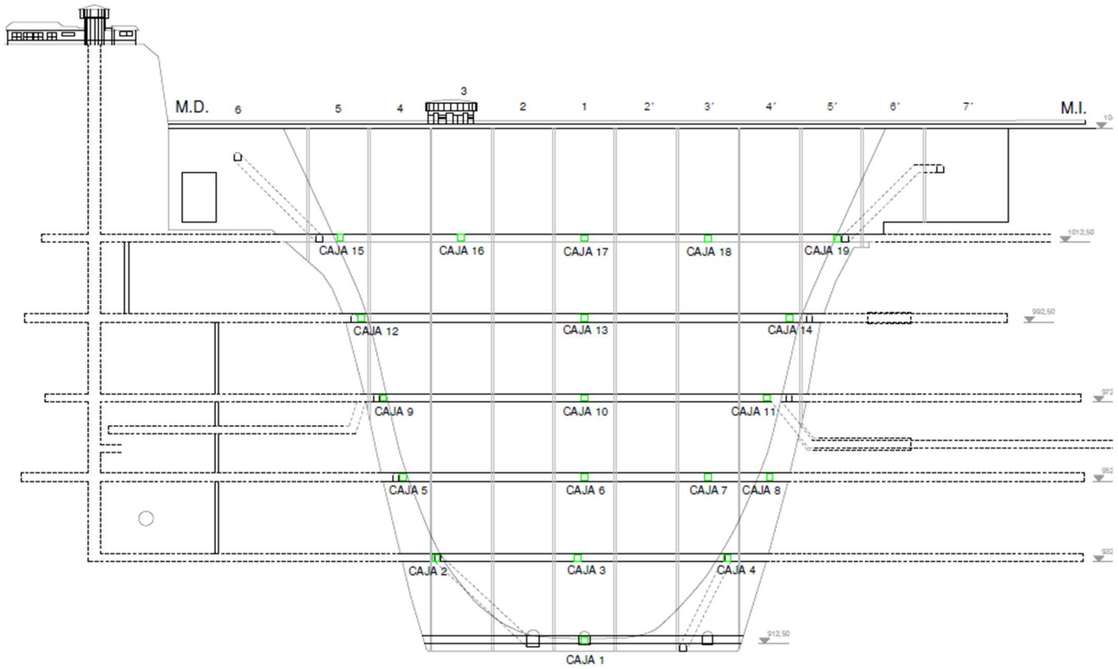
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD							
EXTENSÓMETROS DE HORMIGÓN							
CÓDIGO	COTA	BLOQUE	SITUACIÓN	CENTRAL LECTURA	*FRECUENCIA (µS)	OPERATIVO	ESTADO DE CONSERVACIÓN
E-77-IV´-W1	977 msnm	IV´	Aguas arriba	972-3 (11)	1.078,4	SI	ACEPTABLE
E-77-IV´-W2				972-3 (11)	1.567,6	SI	ACEPTABLE
E-77-IV´-W3				972-3 (11)	1.445,9	SI	ACEPTABLE
E-77-IV´-W4				972-3 (11)	1.467,7	SI	ACEPTABLE
E-77-IV´-C	977 msnm	IV´	-	972-3 (11)	-	SI	ACEPTABLE
E-98-I-A1	998 msnm	IV	Aguas abajo	992-2 (13)	1466,6	SI	ACEPTABLE
E-98-I-A2				992-2 (13)	FALLIDA	NO	ACEPTABLE
E-98-I-W1	998 msnm	IV	Aguas arriba	992-2 (13)	FALLIDA	NO	ACEPTABLE
E-98-I-W2				992-2 (13)	1383,2	SI	ACEPTABLE
E-98-IV-C	998 msnm	IV	-	992-1 (12)	1489,0	SI	ACEPTABLE
E-98-IV-A1	998 msnm	IV	Aguas abajo	992-1 (12)	1320,7	SI	ACEPTABLE
E-98-IV-A2				992-1 (12)	597,0	SI	ACEPTABLE
E-98-IV-A3				992-1 (12)	1340,4	SI	ACEPTABLE
E-98-IV-A4				992-1 (12)	1400,9	SI	ACEPTABLE
E-98-IV-W1	998 msnm	IV	Aguas arriba	992-1 (12)	1406,6	SI	ACEPTABLE
E-98-IV-W2				---	-	NO	ACEPTABLE
E-98-IV-W3				992-1 (12)	1437,1	SI	ACEPTABLE
E-98-IV-W4				---	-	NO	ACEPTABLE
E-98-IV´-A1	998 msnm	IV´	Aguas abajo	992-3 (14)	1266,0	SI	ACEPTABLE
E-98-IV´-A2				992-3 (14)	1372,8	SI	ACEPTABLE
E-98-IV´-A3				---	-	NO	ACEPTABLE
E-98-IV´-A4				---	-	NO	ACEPTABLE
E-98-IV´-W1	998 msnm	IV´	Aguas arriba	992-3 (14)	1571,2	SI	ACEPTABLE
E-98-IV´-W2				992-3 (14)	1367,7	SI	ACEPTABLE
E-98-IV´-W3				992-3 (14)	1353,8	SI	ACEPTABLE
E-98-IV´-W4				992-3 (14)	1368,0	SI	ACEPTABLE
E-98-IV´-C	998	IV´	-	992-3 (14)	578,8	SI	ACEPTABLE
E-017-I-A1	1017 msnm	I	Aguas abajo	1012-3 (17)	1341,5	SI	ACEPTABLE
E-017-I-A2				1012-3 (17)	1340,5	SI	ACEPTABLE
E-017-I-W1	1017 msnm	I	Aguas arriba	1012-3 (17)	1372,3	SI	ACEPTABLE
E-017-I-W2				1012-3 (17)	1435,7	SI	ACEPTABLE
E-017-V-A1	1017 msnm	V	Aguas abajo	1012-1 (15)	1329,0	SI	ACEPTABLE
E-017-V-A2				1012-1 (15)	1436,9	SI	ACEPTABLE
E-017-V-A3				1012-1 (15)	1339,5	SI	ACEPTABLE
E-017-V-A4				1012-1 (15)	1300,8	SI	ACEPTABLE
E-017-V-W1	1017 msnm	V	Aguas arriba	1012-1 (15)	1413,0	SI	ACEPTABLE
E-017-V-W2				1012-1 (15)	1404,8	SI	ACEPTABLE
E-017-V-W3				1012-1 (15)	1369,7	SI	ACEPTABLE
E-017-V-W4				1012-1 (15)	1272,3	SI	ACEPTABLE
E-017-V´-A1	1017 msnm	V´	Aguas arriba	1012-5 (19)	1460,8	SI	ACEPTABLE
E-017-V´-A2				1012-5 (19)	1490,3	SI	ACEPTABLE
E-017-V´-A3				1012-5 (19)	1366,7	SI	ACEPTABLE
E-017-V´-A4				1012-5 (19)	532,5	SI	ACEPTABLE

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD							
EXTENSÓMETROS DE HORMIGÓN							
CÓDIGO	COTA	BLOQUE	SITUACIÓN	CENTRAL LECTURA	*FRECUENCIA (µS)	OPERATIVO	ESTADO DE CONSERVACIÓN
E-017-V´-W1	1017 msnm	V´	Aguas abajo	1012-5 (19)	1454,7	SI	ACEPTABLE
E-017-V´-W2				1012-5 (19)	1521,7	SI	ACEPTABLE
E-017-V´-W3				1012-5 (19)	1334,5	SI	ACEPTABLE
E-017-V´-W4				1012-5 (19)	1446,0	SI	ACEPTABLE
E-017-V´-C	1017 msnm	V´	-	1012-1 (15)	1374,8	SI	ACEPTABLE
E-017-V´-C-A	1017 msnm	V´	A. abajo	1012-5 (19)	1354,7	SI	ACEPTABLE
E-017-V´-C-W	1017 msnm	V´	A. arriba	1012-5 (19)	2325,6	SI	ACEPTABLE
E-030-I-A	1030 msnm	I	A. abajo	1012-3 (17)	FALLO	NO	ACEPTABLE
E-030-I-W	1030 msnm	I	A. arriba	1012-3 (17)	FALLO	NO	ACEPTABLE
E-030-III-A	1030 msnm	III	A. abajo	1012-2 (16)	1465,2	SI	ACEPTABLE
E-030-III-W	1030 msnm	III	A. arriba	1012-2 (16)	1367,5	SI	ACEPTABLE
E-030-III´-A	1030 msnm	III´	A. abajo	1012-4 (18)	FALLO	NO	ACEPTABLE
E-030-III´-W	1030 msnm	III´	A. arriba	1012-4 (18)	644,5	SI	ACEPTABLE
16-E-030-V´-A2	1030 msnm	V´	A. abajo	1012-5 (19)	FALLO	NO	ACEPTABLE
16-E-030-V´-W2	1030 msnm	V´	A. arriba	1012-5 (19)	FALLO	NO	ACEPTABLE

*LECTURA DE DATOS DE LA GALERÍA 972 TOMADOS EL 11/08/2015 CON UNA COTA DE EMBALSE DE 1.022,80 Y DEL RESTO DE GALERÍAS EL DÍA 28/01/2016

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	Es imprescindible la adquisición de una unidad de lectura de cuerda vibrante, pues la existente está obsoleta y no funciona. 	**1**
	Se recomienda la renovación de las centrales de lectura en las galerías inferiores, por encontrarse alguna de ellas excesivamente oxidadas.  	**1**
	Sería conveniente la centralización de las lecturas mediante fibra óptica a las oficinas de la presa.	**3**

CROQUIS DE SITUACIÓN Y ESTADO DE CENTRALES DE LECTURA



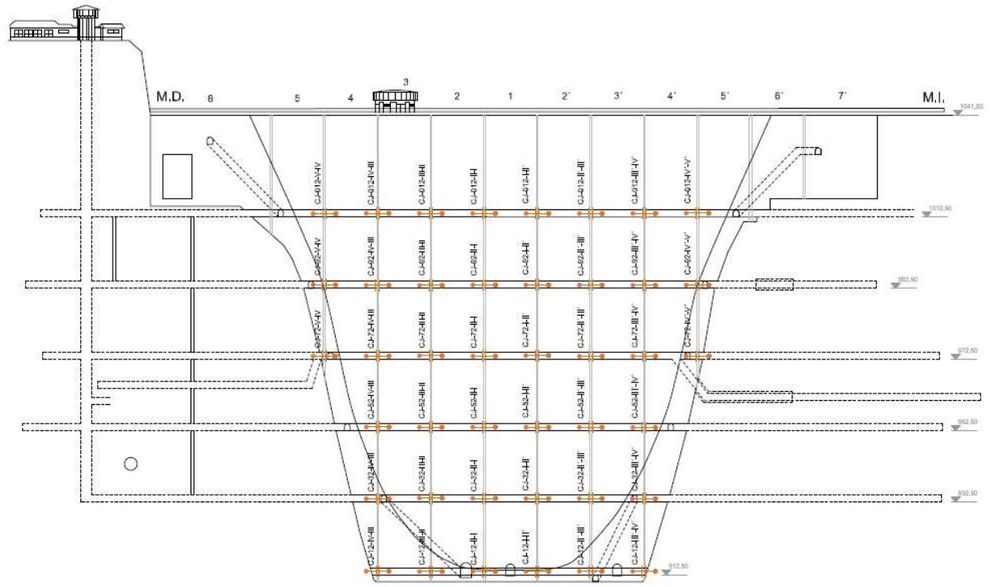
4.2.2 CALIBRE EXTENSIOMÉTRICO MÓVIL

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Calibre extensiométrico móvil	**Código**	E42-MEJ
Funcionalidad	Control de abertura de juntas	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía



Esquema

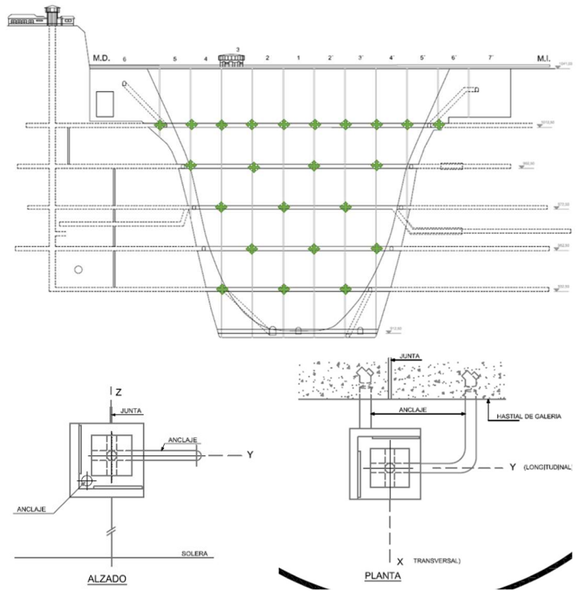


DESGLOSE DE LOS EXTENSÓMETROS MOVILES					
Código	Galería	Junta	Código	Galería	Junta
CJ-12-IV-III	912	III-IV	CJ-72-II-I	972	I-II
CJ-12-III-II	912	II-III	CJ-72-I´-II´	972	I-II´
CJ-12-II-I	912	I-II	CJ-72-II´-III´	972	II´-III´
CJ-12-I´-II´	912	I-II´	CJ-72-III´-IV´	972	III´-IV´
CJ-12-II´-III´	912	II´-III´	CJ-72-IV´-V´	972	IV´-V´
CJ-12-III´-IV´	912	III´-IV´	CJ-92-V-IV	992	IV-V
CJ-32-IV-III	932	III-IV	CJ-92-IV-III	992	III-IV
CJ-32-III-II	932	II-III	CJ-92-III-II	992	II-III
CJ-32-II-I	932	I-II	CJ-92-II-I	992	I-II
CJ-32-I´-II´	932	I-II´	CJ-92-I´-II´	992	I-II´
CJ-32-II´-III´	932	II´-III´	CJ-92-II´-III´	992	II´-III´
CJ-32-III´-IV´	932	III´-IV´	CJ-92-III´-IV´	992	III´-IV´
CJ-52-IV-III	952	III-IV	CJ-92-IV´-V´	992	IV´-V´
CJ-52-III-II	952	II-III	CJ-012-V-IV	1012	IV-V
CJ-52-II-I	952	I-II	CJ-012-IV-III	1012	III-IV
CJ-52-I´-II´	952	I-II´	CJ-012-III-II	1012	II-III
CJ-52-II´-III´	952	II´-III´	CJ-012-II-I	1012	I-II
CJ-52-III´-IV´	952	III´-IV´	CJ-012-I´-II´	1012	I-II´
CJ-72-V-IV	972	IV-V	CJ-012-II´-III´	1012	II´-III´
CJ-72-IV-III	972	III-IV	CJ-012-III´-IV´	1012	III´-IV´
CJ-72-III-II	972	II-III	CJ-012-IV´-V´	1012	IV´-V´

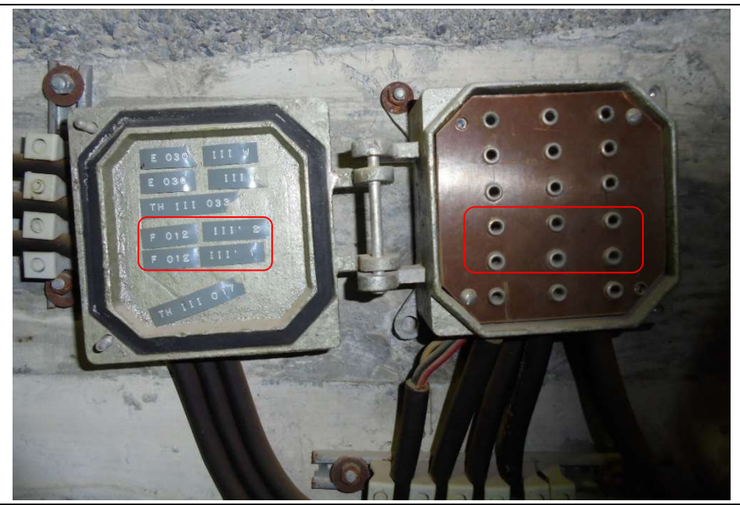
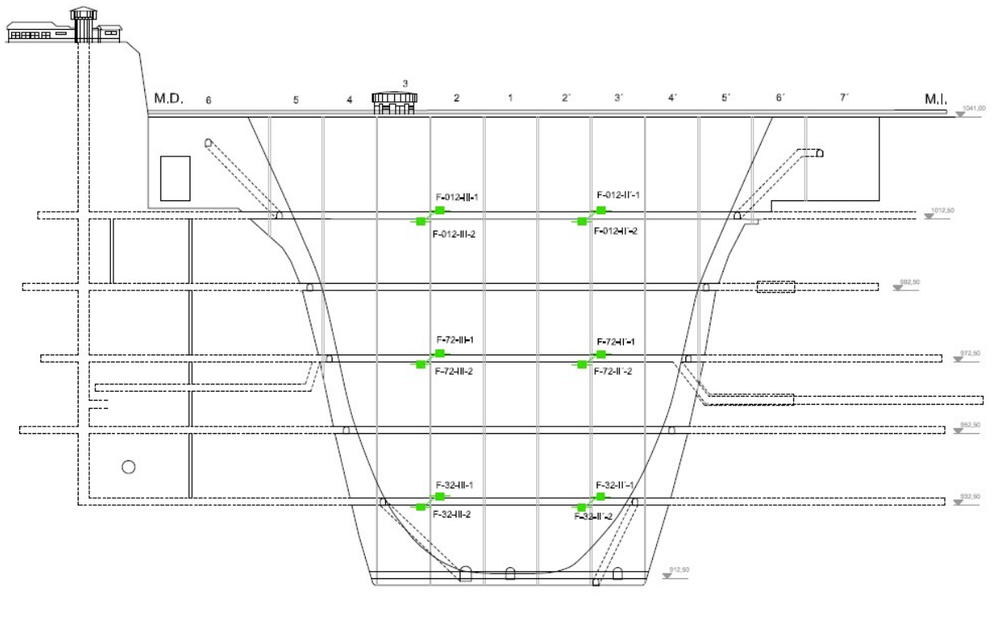
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
MEDIDORES EXTERNOS DE JUNTAS – CALIBRE EXTENSOMÉTRICO MÓVIL					
SENSOR	GALERÍA	JUNTA	LECTURA	OPERATIVO	ESTADO DE CONSERVACIÓN
CJ-12-IV-III	912	III-IV	NO SE DISPONE	SI	DEFICIENTE
CJ-12-III-II	912	II-III	NO SE DISPONE	SI	DEFICIENTE
CJ-12-II-I	912	I-II	NO SE DISPONE	SI	DEFICIENTE
CJ-12-I´-II´	912	I-II´	NO SE DISPONE	SI	DEFICIENTE
CJ-12-II´-III´	912	II´-III´	NO SE DISPONE	SI	DEFICIENTE
CJ-12-III´-IV´	912	III´-IV´	NO SE DISPONE	SI	DEFICIENTE
CJ-32-IV-III	932	III-IV	NO SE DISPONE	SI	DEFICIENTE
CJ-32-III-II	932	II-III	NO SE DISPONE	SI	DEFICIENTE
CJ-32-II-I	932	I-II	NO SE DISPONE	SI	DEFICIENTE
CJ-32-I´-II´	932	I-II´	NO SE DISPONE	SI	DEFICIENTE
CJ-32-II´-III´	932	II´-III´	NO SE DISPONE	SI	DEFICIENTE
CJ-32-III´-IV´	932	III´-IV´	NO SE DISPONE	SI	DEFICIENTE
CJ-52-IV-III	952	III-IV	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-52-III-II	952	II-III	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-52-II-I	952	I-II	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-52-I´-II´	952	I-II´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
MEDIDORES EXTERNOS DE JUNTAS – CALIBRE EXTENSOMÉTRICO MÓVIL					
SENSOR	GALERÍA	JUNTA	LECTURA	OPERATIVO	ESTADO DE CONSERVACIÓN
CJ-52-II´-III´	952	II´-III´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-52-III´-IV´	952	III´-IV´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-72-V-IV	972	IV-V	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-72-IV-III	972	III-IV	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-72-III-II	972	II-III	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-72-II-I	972	I-II	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-72-I´-II´	972	I-II´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-72-II´-III´	972	II´-III´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-72-III´-IV´	972	III´-IV´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-72-IV´-V´	972	IV´-V´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-92-V-IV	992	IV-V	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-92-IV-III	992	III-IV	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-92-III-II	992	II-III	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-92-II-I	992	I-II	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-92-I´-II´	992	I-II´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-92-II´-III´	992	II´-III´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-92-III´-IV´	992	III´-IV´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-92-IV´-V´	992	IV´-V´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-012-V-IV	1012	IV-V	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-012-IV-III	1012	III-IV	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-012-III-II	1012	II-III	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-012-II-I	1012	I-II	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-012-I´-II´	1012	I-II´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-012-II´-III´	1012	II´-III´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-012-III´-IV´	1012	III´-IV´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE
CJ-012-IV´-V´	1012	IV´-V´	NO SE DISPONE	SI	ACEPTABLE

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Se recomienda retomar el control de los movimientos entre las juntas de presa con el calibre extensométrico existente. Para ello se precisa la adquisición de un patrón de referencia para el calibrado periódico del extensómetro, así como inicialmente una revisión, limpieza y engrase del aparato. Será preciso la limpieza y en caso extremo la renovación de los cabezales afectados por el óxido.  	**2**

	Se recomienda la instalación de lectores de juntas tridimensionales para complementar el control deformacional en juntas y poder detectar tridimensionalmente carencias en el comportamiento monolítico exigible a este tipo de estructura. En la galería superior se instalarían en todas las juntas entre bloques y en el resto de galerías se dispondrían al tresbolillo de acuerdo al siguiente croquis. De esta forma se reduce el número total de elementos a instalar (23 unidades en total) y cada una de las juntas centrales se controla hasta en 3 niveles diferentes. 	1
	Colocación de placas identificativas en material plástico de alta durabilidad para identificación de MTJ. 	1

4.2.3 **FLEXÍMETROS**

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Medidores internos de juntas	**Código**	E06-MIJ
Funcionalidad	Control de abertura interna de juntas	**Tipo de Control**	Deformacional
Fotografía			
			
Esquema			
			

DESGLOSE DE LOS FLEXÍMETROS			
Sensor	**Galería**	**Junta**	**Central**
F-32-III-1	Cota 932	Bloque II – Bloque III	-----
F-32-III-2			-----
F-32-II´-1	Cota 932	Bloque II´ – Bloque III´	-----
F-32-II´-2			-----
F-72-III-1	Cota 972	Bloque II – Bloque III	-----
F-72-III-2			-----
F-72-II´-1	Cota 972	Bloque II´ – Bloque III´	-----
F-72-II´-2			-----
F-012-III-1	Cota 1012	Bloque II – Bloque III	1012-2 (CAJA 16)
F-012-III-2			1012-2 (CAJA 16)
F-012-II´-1	Cota 1012	Bloque II´ – Bloque III´	1012-4 (CAJA 18)
F-012-II´-2			1012-4 (CAJA 18)

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD						
FLEXIMETROS						
SENSOR	**GALERÍA**	**JUNTA**	**CENTRAL**	***LECTURA**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
F-32-III-1	Cota 932	Bloque II – Bloque III	-----	-	SE DESCONOCE	DEFICIENTE
F-32-III-2				-	SE DESCONOCE	DEFICIENTE
F-32-II´-1	Cota 932	Bloque II´ – Bloque III´	-----	-	SE DESCONOCE	DEFICIENTE
F-32-II´-2				-	SE DESCONOCE	DEFICIENTE
F-72-III-1	Cota 972	Bloque II – Bloque III	-----	-	SE DESCONOCE	ACEPTABLE
F-72-III-2				-	SE DESCONOCE	ACEPTABLE
F-72-II´-1	Cota 972	Bloque II´ – Bloque III´	-----	-	SE DESCONOCE	ACEPTABLE
F-72-II´-2				-	SE DESCONOCE	ACEPTABLE
F-012-III-1	Cota 1012	Bloque II – Bloque III	1012-2 (CAJA 16)	1537,3	SI	ACEPTABLE
F-012-III-2				FALLIDA	NO	ACEPTABLE
F-012-II´-1	Cota 1012	Bloque II´ – Bloque III´	1012-4 (CAJA 18)	FALLIDA	NO	ACEPTABLE
F-012-II´-2				FALLIDA	NO	ACEPTABLE

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Se recomienda la renovación de todas las centrales de lectura deterioradas, así como la adquisición de un equipo de lectura compatible con estos sensores, en este aspecto se recomienda la adquisición de una unidad de lectura compatible con todos los dispositivos de cuerda vibrante existentes en la presa.	**1**

4.2.4 CLINÓMETROS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Bases clinométricas	**Código**	E41-CLI
Funcionalidad	Control de giros del cuerpo de presa	**Tipo de Control**	Deformacional

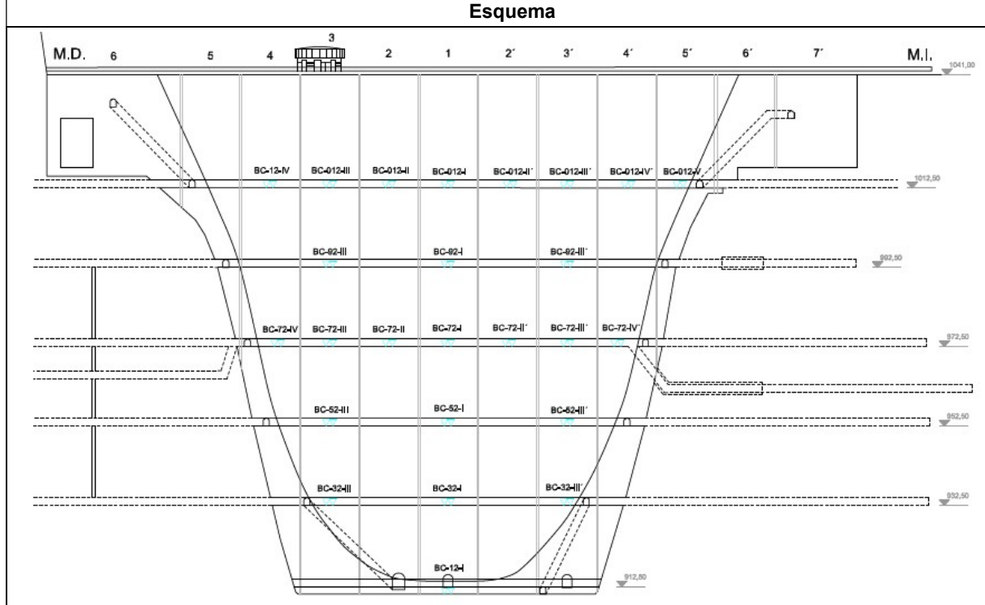
Fotografía







Esquema



DESGLOSE DE LAS BASES DE CLINOMETRO					
Sensor	**Galería**	**Bloque**	**Sensor**	**Galería**	**Bloque**
BC-12-I	912	I	**BC-72-IV´**	972	IV´
BC-32-III	932	III	**BC-92-III**	992	III
BC-32-I	932	I	**BC-92-I**	992	I
BC-32-III´	932	III´	**BC-92-III´**	992	III´
BC-52-III	952	III	**BC-012-IV**	1012	IV
BC-52-I	952	I	**BC-012-III**	1012	III
BC-52-III´	952	III´	**BC-012-II**	1012	II
BC-72-IV	972	IV	**BC-012-I**	1012	I
BC-72-III	972	III	**BC-012-II´**	1012	II´
BC-72-II	972	II	**BC-012-III´**	1012	III´
BC-72-I	972	I	**BC-012-IV´**	1012	IV´
BC-72-II´	972	II´	**BC-012-V´**	1012	V´
BC-72-III´	972	III´			

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
BASES DE CLINÓMETRO					
CÓDIGO	**SITUACIÓN**	**BLOQUE**	***LECTURA**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
BC-12-I	Galería 912	I	-	**SI**	DEFICIENTE
BC-32-III	Galería 932	III	-	**SI**	ACEPTABLE PERO NECESITA LIMPIEZA
BC-32-I	Galería 932	I	-	**SI**	ACEPTABLE PERO NECESITA LIMPIEZA
BC-32-III´	Galería 932	III´	-	**SI**	ACEPTABLE PERO NECESITA LIMPIEZA
BC-52-III	Galería 952	III	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-52-I	Galería 952	I	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-52-III´	Galería 952	III´	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-72-IV	Galería 972	IV	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-72-III	Galería 972	III	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-72-II	Galería 972	II	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-72-I	Galería 972	I	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-72-II´	Galería 972	II´	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-72-III´	Galería 972	III´	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-72-IV´	Galería 972	IV´	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-92-III	Galería 992	III	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-92-I	Galería 992	I	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-92-III´	Galería 992	III´	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-012-IV	Galería 1012	IV	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-012-III	Galería 1012	III	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-012-II	Galería 1012	II	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-012-I	Galería 1012	I	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-012-II´	Galería 1012	II´	-	**SI**	**ACEPTABLE**

BC-012-III´	Galería 1012	III´	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-012-IV´	Galería 1012	IV´	-	**SI**	**ACEPTABLE**
BC-012-V´	Galería 1012	V´	-	**SI**	**ACEPTABLE**

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		**Nivel de Priorización de ejecución**
Actuaciones de correcciones propuestas.	Se podría retomar el control de los movimientos inclinatorios de la presa con el clinómetro existente, pero para ello previamente se debe realizar una revisión, limpieza, engrasado y calibrado del clinómetro Galileo. Además, será precisa la limpieza y en caso extremo la renovación de los cabezales afectados por oxidación.  Dado, el estado actual del clinómetro existente y de las bases clinómetricas instaladas en las galerías, así como la escasa fiabilidad y trascendencia de los datos proporcionados por los mismos, se recomienda **abandonar esta auscultación**.	-

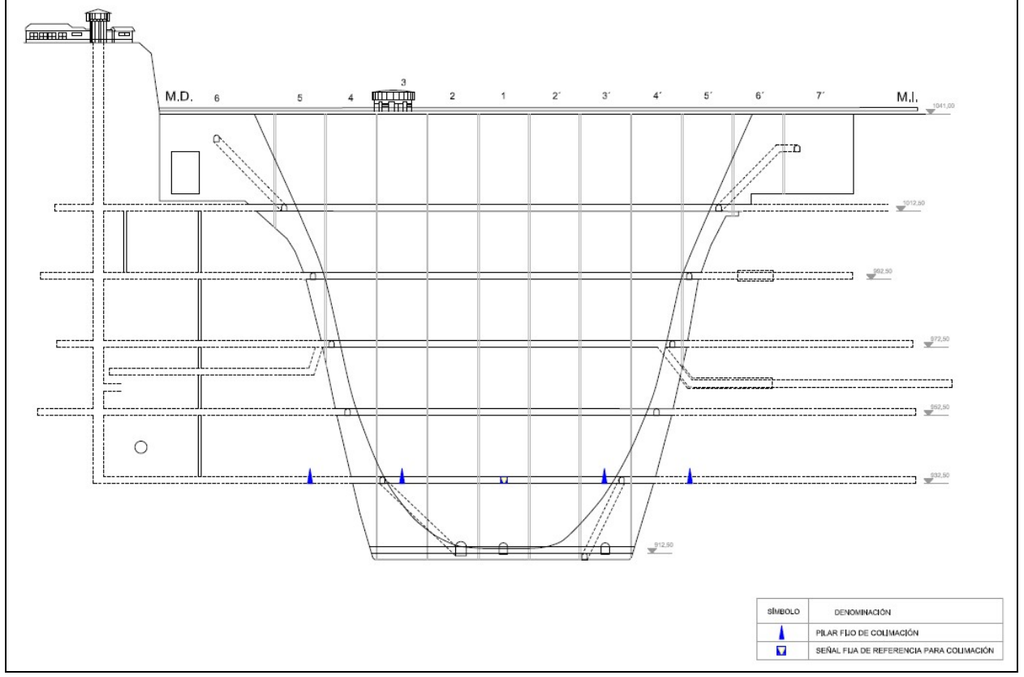
4.2.5 CONTROL TOPOGRÁFICO. COLIMACIÓN

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Colimación	**Código**	E41-COL
Funcionalidad	Control de movimientos transversales en galería 952	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía



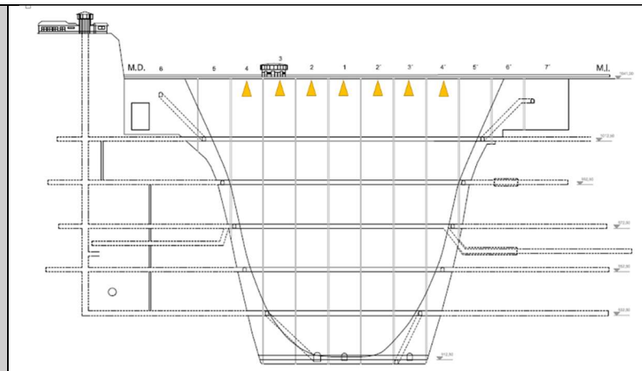
Esquema



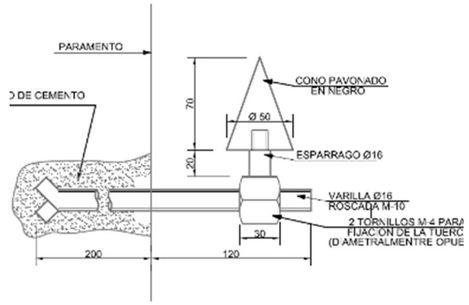
DESGLOSE DE LAS DIFERENTES BASES DE COLIMACIÓN			
Código	**Tipo**	**Situación**	**Localización**
PC-01	Pilar fijo de colimación	Galería 952, m.d.	Fuera del cuerpo de presa
PC-02	Pilar fijo de colimación	Galería 952, bloque III.	Cuerpo de presa
PC-03	Señal fija de puntería	Galería 952, bloque I.	Cuerpo de presa
PC-04	Pilar fijo de colimación	Galería 952, bloque III´.	Cuerpo de presa
PC-05	Pilar fijo de colimación	Galería 952, m.i.	Fuera del cuerpo de presa

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
BASES Y CLAVOS DE COLIMACIÓN					
CÓDIGO	**TIPO**	**LOCALIZACIÓN**	***COTA (m)**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
PC-01	Pilar fijo de colimación	Galería 932, m.d.	-	SI	**ACEPTABLE**
PC-02	Pilar fijo de colimación	Galería 932, bloque III.	-	SI	**ACEPTABLE**
PC-03	Señal fija de puntería	Galería 932, bloque I.	-	SI	**ACEPTABLE, NECESITA LIMPIEZA DE ÓXIDO**
PC-04	Pilar fijo de colimación	Galería 932, bloque III´	-	SI	**ACEPTABLE**
PC-05	Pilar fijo de colimación	Galería 932, m.i.	-	SI	**ACEPTABLE**

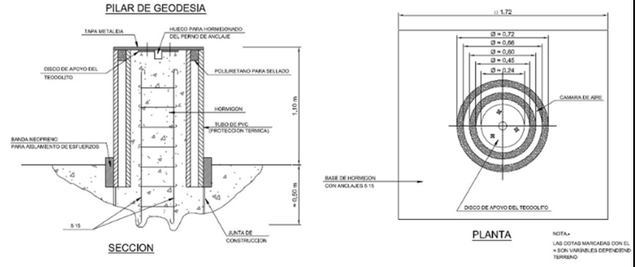
DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Si se decide retomar el control de los movimientos absolutos mediante colimación en la galería 932, sería preciso la limpieza y protección anticorrosiva y en caso extremo la renovación de los cabezales afectados por el óxido. No obstante recuperar esta auscultación no es importante, por lo que se proponer **abandonar** la misma. 	-
	Para el control geodésico de desplazamientos en los 7 bloques centrales de la presa se propone la instalación en el paramento de aguas abajo de **señales cónicas de puntería**.	**2**



SEÑAL CÓNICA DE PUNTERÍA EN PARAMENTO



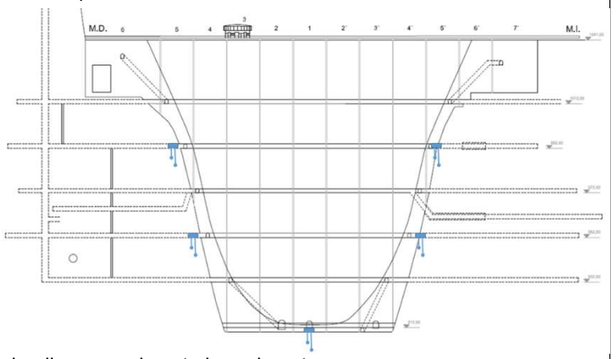
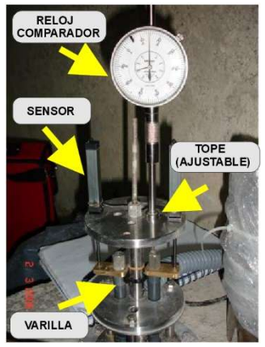
Se ejecutarán nuevos pilares de observación (3 ud) con cámara de aire para garantizar el aislamiento térmico y donde se emplazará el teodolito o estación total para realizar mediante triangulación las correspondientes lecturas de ángulo acimutal y zenital y por consiguiente la variación de movimiento tridimensional en cada uno de los bloques auscultados.



4.2.6 EXTENSÓMETRO DE VARILLAS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Extensómetros de varillas	**Código**	E42-EXTV
Funcionalidad	Control de deformaciones cimiento-plinto-presa	**Tipo de Control**	Deformacional

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD
En la actualidad no existe este tipo de control en la presa.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Para el control de deformaciones en el contacto presa-cimiento, se propone la instalación de extensómetros de varillas, con dos varillas que se anclarán de forma independiente en el cimiento de la presa a unos 10 m de profundidad. Se instalarán 5 extensómetros ubicados según el siguiente croquis orientativo:  Uno de ellos para el control en el punto medio de la galería inferior sobre el bloque I, con los otros 4 se controlará el enriñonado de la presa en su cimiento lateral con la colocación de dos de ellos en la galería 952,50 y los otros dos en la galería 992,50.  	**1**
	Colocación de placas identificativas de material plástico en cada uno de los cabezales de los extensómetros	**1**

4.3 CONTROL HIDRÁULICO

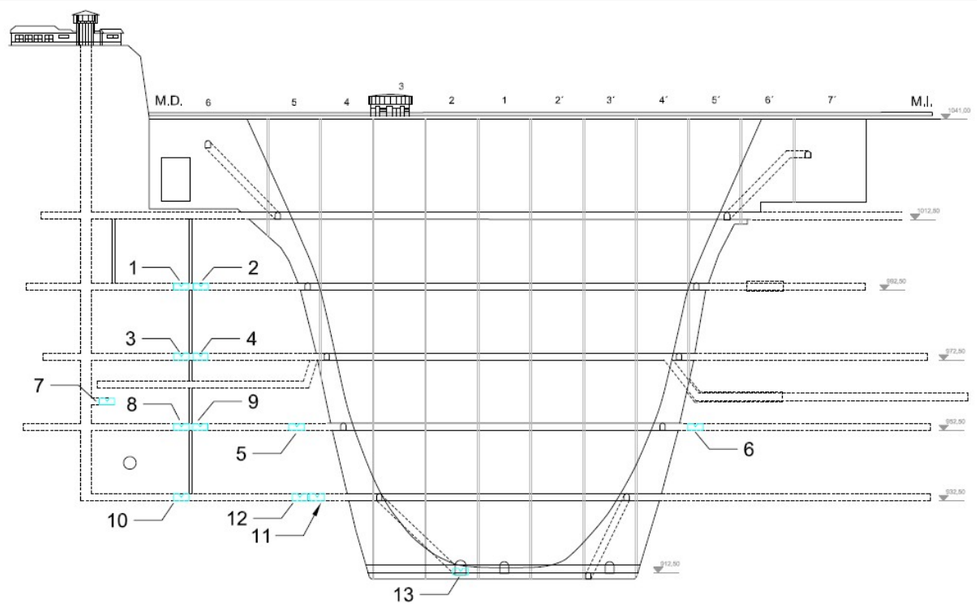
4.3.1 AFORADORES DE FILTRACIONES

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Aforador	**Código**	E42-AF
Funcionalidad	Control de filtraciones	**Tipo de Control**	Hidráulico

Fotografía

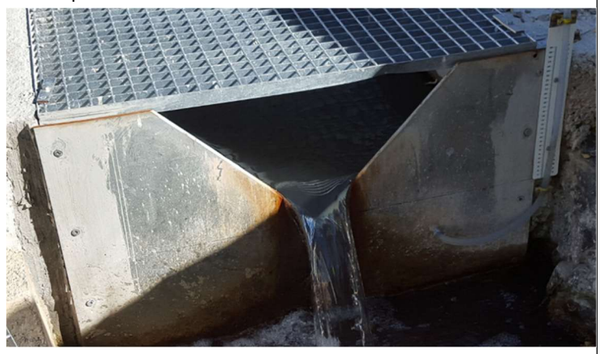


Esquema



DESGLOSE DE LOS DISTINTOS AFORADORES		
Nº	**Descripción**	**Tipo**
1	Galería 992, derecha	Thomson
2	Galería 992, izquierda	Thomson
3	Galería 972, derecha	Thomson
4	Galería 972, izquierda	Thomson
5	Galería 952: Entre 952 y 972. Muerta derecha	Thomson
6	Galería 952: Entre 952 y 972. Muerta izquierda	Volumétrico
7	Túnel de toma	Thomson automático
8	Galería 952, derecha	Thomson
9	Galería 952, izquierda	Thomson
10	Galería 932, derecha	Thomson
11	Galería 952, izquierda	Thomson
12	Total galerías 992 – 932	Thomson
13	Galería 912	Volumétrico

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD AFOROS					
Nº	**Descripción**	**Tipo**	***Lectura (l/s)**	**Operativo**	**Operativo**
1	GALERÍA 992, DERECHA	THOMSON	1,34	SI	**Buen estado, pero necesita escala**
2	GALERÍA 992, IZQUIERDA	THOMSON	0,00	SI	**Buen estado, pero necesita escala**
3	GALERÍA 972, DERECHA	THOMSON	0,18	SI	**Buen estado, pero necesita escala**
4	GALERÍA 972, IZQUIERDA	THOMSON	1,13	SI	**Buen estado, pero necesita escala**
5	GALERÍA 952: ENTRE 952 Y 972. MUERTA DERECHA	THOMSON	---	NO	**Deficiente**
6	GALERÍA 952: ENTRE 952 Y 972. MUERTA IZQUIERDA	VOLUMÉTRICO	---	NO	**Deficiente**
7	TÚNEL DE TOMA	THOMSON AUTOMÁTICO	7,80	SI	**Buen estado, pero necesita escala y sensor nuevos. No funciona la automatización de lectura**
8	GALERÍA 952, DERECHA	THOMSON	1,23	SI	**Buen estado, pero necesita escala**
9	GALERÍA 952, IZQUIERDA	THOMSON	2,16	SI	**Buen estado, pero necesita escala**
10	GALERÍA 932, DERECHA	THOMSON	---	SI	**Buen estado, pero necesita escala**
11	GALERÍA 952, IZQUIERDA	THOMSON	3,13	SI	**Buen estado, pero necesita escala**
12	TOTAL GALERÍAS 992 – 932	THOMSON	11,80	SI	**Buen estado, pero necesita escala**
13	GALERÍA 912	VOLUMÉTRICO	---	SI	**Aceptable**
*Lectura (l/s): Datos tomados en octubre de 2015					

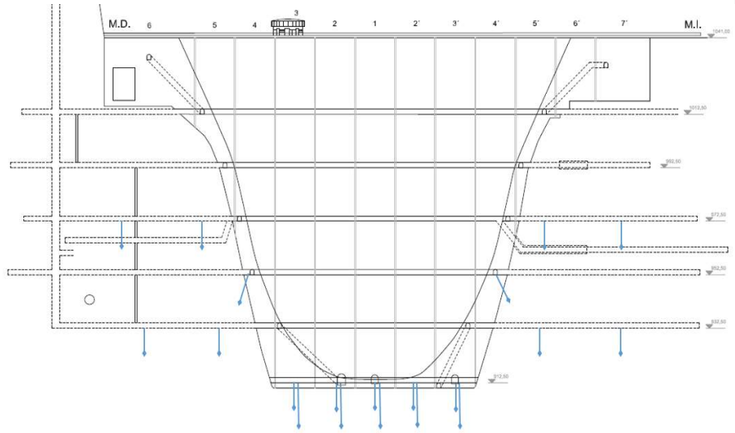
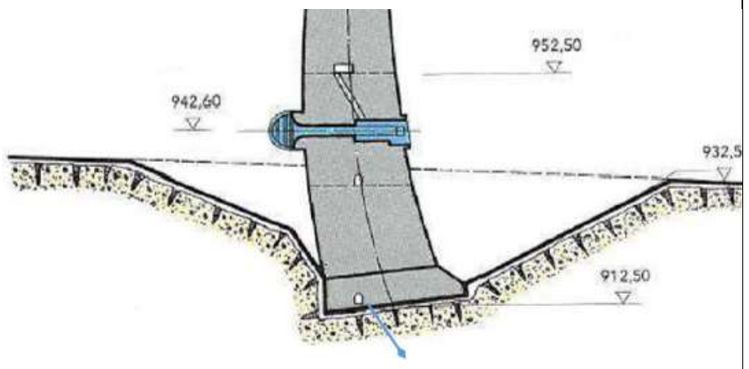
DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Se propone la adecuación de los aforadores 5 y 6 que no están operativos en la actualidad. La renovación consta de los siguientes elementos: • **Renovación de la chapa metálica** (acero inoxidable) con tapón de desagüe para facilitar las labores de mantenimiento. • **Instalación de regleta de lectura** • En la chapa se dispondrá de salida con tubo transparente y regleta graduada en su parte frontal para facilitar su lectura por vasos comunicantes.  • **Adecuación e impermeabilización del canal receptor**. Dependiendo de la geometría y ubicación existentes el canal se puede ejecutar de fábrica de ladrillo con enfoscado hidrófugo o cajón estanco de acero inoxidable.  • **Inclusión de murete o chapa tranquilizadora.** Dependiendo de la geometría de cada uno de los canales, se instalará un elemento tranquilizador, ya sea una chapa metálica de acero inoxidable o un murete permeable de fábrica de ladrillo perforado con grandes huecos en su parte inferior.	**1**
	Para el resto de aforadores que en la actualidad están operativos se propone la revisión y reinstalación, si procede, de la chapa tranquilizadora ya que se ha detectado que en numerosos casos no ejerce su función adecuadamente. Así como	**1**

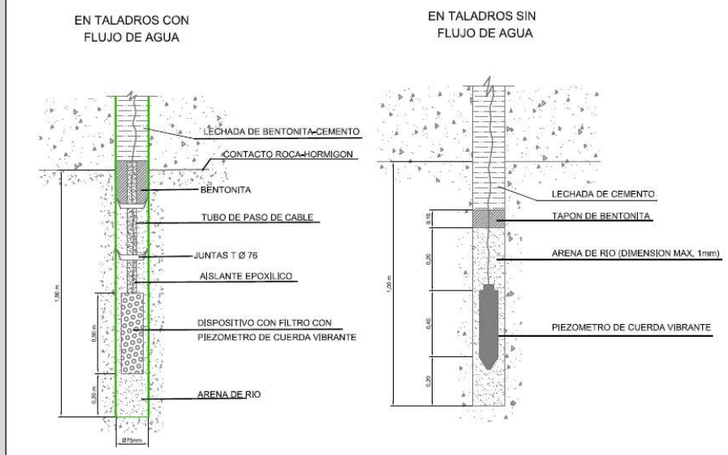
	 	
	Se ha detectado que las actuales chapas de los aforadores son extraíbles para facilitar las labores de mantenimiento. Esta disposición de las chapas suele tener cierta permeabilidad en el contacto guía-chapa-guía, así como suele ser frecuente que después de la movilización de la chapa resulta complicado dejar la chapa en la misma posición que tenía inicialmente lo que implica Se recomienda la instalación de chapas fijas, debidamente embebidas en el hormigón u obra de fábrica del canal, y la colocación de escalas de medida manual abatibles en cada uno de los aforadores.	**1**
	Se considera también prioritario etiquetar los aforadores mediante placas identificativas de material plástico resistente y duradero.	**1**
	Se propone la automatización del aforador nº 7, ya que el actual mecanismo de automatización no funciona adecuadamente.	**1**

4.3.2 CONTROL DE SUBPRESIONES. PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Piezómetros de cuerda vibrante	**Código**	E42-PCV
Funcionalidad	Control de subpresiones en cimiento	**Tipo de Control**	Hidráulico

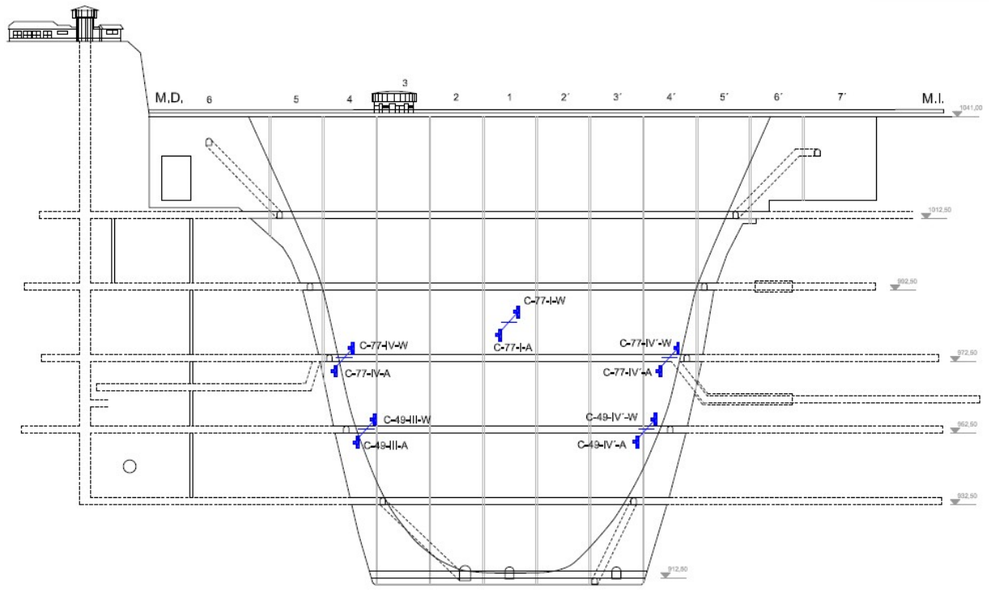
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD
En la actualidad no existe este tipo de control en la presa.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Para el control de las subpresiones en cimiento se propone la colocación de dos piezómetros de cuerda vibrante en cada uno de los 5 bloques centrales de la presa. En las galerías 912,50, 932,50 y 952,50 se instalará 1 piezómetro en cada uno de los puntos definidos en el siguiente croquis  Los piezómetros del contacto, a instalar a una profundidad aproximada de un metro con respecto al contacto presa-cimiento y con inclinaciones orientativas de 15º a 20º con respecto a la vertical nos darían los valores de subpresión que, aunque no resultan tan críticos como en presas de gravedad, sí que pueden resultar importantes en determinadas presas bóveda. Para los más profundos, se propone la perforación con extracción continua de testigo y, a partir del levantamiento se decidirá qué tramos dejar ranurados o ciegos y la profundidad definitiva de instalación del piezómetro. Este control piezométrico nos permitirá determinar si es necesario inyectar o drenar el cimiento, actuaciones que, tarde o temprano, habrá que acometer en la presa. 	**1**

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	Nivel de Priorización de ejecución
	
Se considera prioritaria también la colocación de placas de material plástico resistentes y duraderas para la identificación y el etiquetado de los PCV	**1**

4.4 CONTROL TENSIONAL

4.4.1 CÉLULAS DE PRESIÓN

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Célula de presión	**Código**	E42-CP
Funcionalidad	Control de presiones intersticiales	**Tipo de Control**	Hidráulico
Fotografía			
			
Esquema			
			

DESGLOSE DE LAS CELULAS DE PRESIÓN				
Código	**Cota**	**Bloque**	**Emplazamiento**	**Central**
C-49-III-W	949 msnm	III	Aguas arriba	---
C-49-III-A	949 msnm	III	Aguas abajo	952-1 (CAJA 5)
C-49-IV´-W	949 msnm	IV´	Aguas arriba	952-4 (CAJA 8)
C-49-IV´-A	949 msnm	IV´	Aguas abajo	952-4 (CAJA 8)
C-77-IV-W	977 msnm	IV	Aguas arriba	972-1 (CAJA 9)
C-77-IV-A	977 msnm	IV	Aguas abajo	972-1 (CAJA 9)
C-77-I-W	977 msnm	I	Aguas arriba	972-2 (CAJA 10)
C-77-I-A	977 msnm	I	Aguas abajo	972-2 (CAJA 10)
C-77-IV´-W	977 msnm	IV´	Aguas arriba	972-3 (CAJA 11)
C-77- IV´-A	977 msnm	IV´	Aguas abajo	972-3 (CAJA 11)

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD							
DESGLOSE DE LAS CELULAS DE PRESIÓN							
CÓDIGO	**COTA**	**CENTRAL**	**BLOQUE**	**UBICACIÓN**	***LECTURA**	**OPERATIVO**	**ESTADO DE CONSERVACIÓN**
C-49-III-W	949 msnm	---	III	Aguas arriba	**-**	**-**	**BUEN ESTADO**
C-49-III-A	949 msnm	952-1 (CAJA 5)	III	Aguas abajo	**1133,5**	**SI**	**BUEN ESTADO**
C-49-IV´-W	949 msnm	952-4 (CAJA 8)	IV´	Aguas arriba	**FALLIDA**	**NO**	**BUEN ESTADO**
C-49-IV´-A	949 msnm	952-4 (CAJA 8)	IV´	Aguas abajo	**1197,6**	**SI**	**BUEN ESTADO**
C-77-IV-W	977 msnm	972-1 (CAJA 9)	IV	Aguas arriba	**NO FUNCIONA**	**NO**	**DEFICIENTE**
C-77-IV-A	977 msnm	972-1 (CAJA 9)	IV	Aguas abajo	**1.358,9**	**SI**	**BUEN ESTADO**
C-77-I-W	977 msnm	972-2 (CAJA 10)	I	Aguas arriba	**1.225,9**	**SI**	**BUEN ESTADO**
C-77-I-A	977 msnm	972-2 (CAJA 10)	I	Aguas abajo	**1.518,5**	**SI**	**BUEN ESTADO**
C-77-IV´-W	977 msnm	972-3 (CAJA 11)	IV´	Aguas arriba	**1.372,8**	**SI**	**BUEN ESTADO**
C-77- IV´-A	977 msnm	972-3 (CAJA 11)	IV´	Aguas abajo	**1.157,4**	**SI**	**BUEN ESTADO**
*LECTURA DE DATOS TOMADOS EL 11/08/2015 CON UNA COTA DE EMBALSE DE 1.022,80							

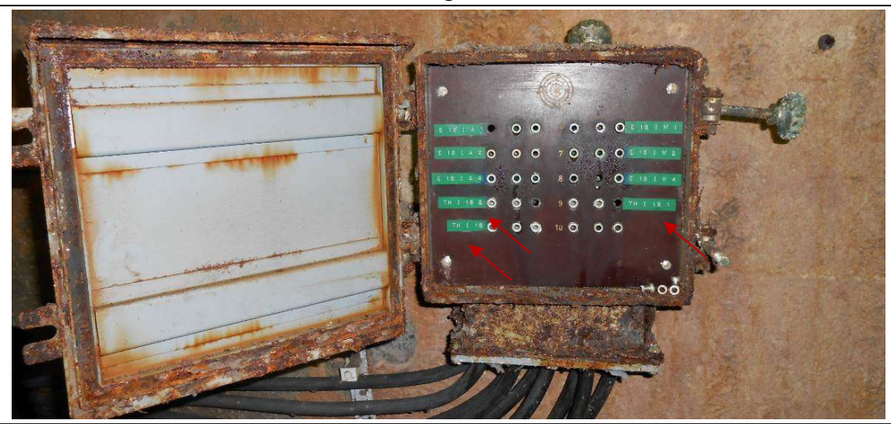
DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	Dada la escasa importancia de los datos que pueden aportar estos sensores, se propone **abandonar** esta auscultación	-

4.5 CONTROL TÉRMICO

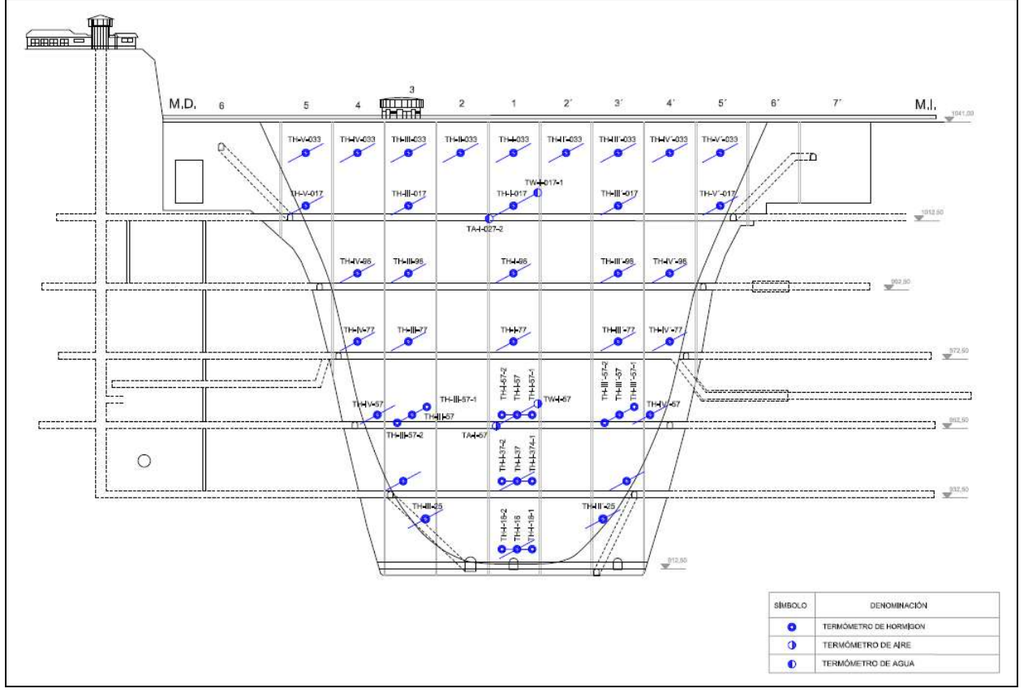
4.5.1 TERMÓMETROS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Termómetro	**Código**	E42-T
Funcionalidad	Control de Temperatura de hormigón, aire y agua	**Tipo de Control**	Térmico

Fotografía



Esquema



DESGLOSE DE LOS DIFERENTES TERMÓMETROS							
Sensor	**Central**	**Cota**	**Bloque**	**Sensor**	**Central**	**Cota**	**Bloque**
TH-I-18	912-1 (1)	918 msnm	I	**TH-IV-77**	972-1 (9)	977 msnm	IV
TH-I-18-1	912-1 (1)	918 msnm	I	**TH-III´-77**	---	977 msnm	III´
TH-I-18-2	912-1 (1)	918 msnm	I	**TH-IV´-77**	972-3 (11)	977 msnm	IV´
TH-III-25	932-1 (4)	925 msnm	III	**TH-I-98**	992-2 (13)	998 msnm	I
TH-III´25	---	925 msnm	III´	**TH-III-98**	992-1 (12)	998 msnm	III
TH-I-37-1	932-2 (3)	937 msnm	I	**TH-IV-98**	992-1 (12)	998 msnm	IV
TH-I-37	932-2 (3)	937 msnm	I	**TH-III´-98**	992-3 (14)	998 msnm	III´
TH-I-37-2	932-2 (3)	937 msnm	I	**TH-IV´-98**	992-3 (14)	998 msnm	IV´
TH-III-37	---	937 msnm	III	**TH-I-017**	1032-3 (17)	1017 msnm	I
TH-III´-37	---	937 msnm	III´	**TW-I-017-1**	1032-3 (17)	1017 msnm	I
TH-I-57	952-2 (6)	957 msnm	I	**TA-I-017-2**	1032-3 (17)	1017 msnm	I
TH-I-57-1	---	957 msnm	I	**TH-III-017**	1012-2 (16)	1017 msnm	III
TH-I-57-2	952-2 (6)	957 msnm	I	**TH-V-017**	1012-1 (15)	1017 msnm	V
TW-I-57	952-2 (6)	957 msnm	I	**TH-III´-017**	1012-4 (18)	1017 msnm	III´
TA-I-57	952-2 (6)	957 msnm	I	**TH-V´-017**	1032-5 (19)	1017 msnm	V´
TH-III-57	---	957 msnm	III	**TH-I-033**	1032-3 (17)	1033 msnm	I
TH-III-57-1	---	957 msnm	III	**TH-II-033**	---	1033 msnm	II
TH-III-57-2	---	957 msnm	III	**TH-III-033**	1012-2 (16)	1033 msnm	III
TH-IV-57	952-1 (5)	957 msnm	IV	**TH-IV-033**	---	1033 msnm	IV
TH-III´-57	---	957 msnm	III´	**TH-V-033**	1012-1 (15)	1033 msnm	V
TH-III´-57-1	---	957 msnm	III´	**TH-II´-033**	---	1033 msnm	II´
TH-III´-57-2	---	957 msnm	III´	**TH-III´-033**	---	1033 msnm	III´
TH-IV´-57	952-4 (8)	957 msnm	IV	**TH-IV´-033**	---	1033 msnm	IV´
TH-I-77	972-2 (10)	977 msnm	I	**TH-V´-033**	---	1033 msnm	V´
TH-III-77	---	977 msnm	III				

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD						
DESGLOSE DE LOS DIFERENTES TERMÓMETROS						
Código	**Cota**	**Bloque**	**Central**	***Lectura**	**Operativo**	**Estado de conservación**
TH-I-18	918 msnm	I	912-1 (1)	**29,41 / 0,57**	**SI**	**Deficiente**
TH-I-18-1	918 msnm	I	912-1 (1)	**29,46 / -**	**SI**	**Deficiente**
TH-I-18-2	918 msnm	I	912-1 (1)	**FALLIDA**	**NO**	**Deficiente**
TH-III-25	925 msnm	III	932-1 (4)	**-**	**SI**	**Deficiente**
TH-III´25	925 msnm	III´	---	**-**	**SI**	**Deficiente**
TH-I-37-1	937 msnm	I	932-2 (3)	**29,62 / 0,85**	**SI**	**Deficiente**
TH-I-37	937 msnm	I	932-2 (3)	**29,60 / 1,64**	**SI**	**Deficiente**
TH-I-37-2	937 msnm	I	932-2 (3)	**29,58 / 0,97**	**SI**	**Deficiente**
TH-III-37	937 msnm	III	---	**-**	**SI**	**Deficiente**
TH-III´-37	937 msnm	III´	---	**-**	**SI**	**Deficiente**
TH-I-57	957 msnm	I	952-2 (6)	**29,58 / 0,53**	**SI**	**Deficiente**
TH-I-57-1	957 msnm	I	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD						
DESGLOSE DE LOS DIFERENTES TERMÓMETROS						
Código	**Cota**	**Bloque**	**Central**	***Lectura**	**Operativo**	**Estado de conservación**
TH-I-57-2	957 msnm	I	952-2 (6)	**29,71 / 0,67**	**SI**	**ACEPTABLE**
TW-I-57	957 msnm	I	952-2 (6)	**29,35 / 0,73**	**SI**	**ACEPTABLE**
TA-I-57	957 msnm	I	952-2 (6)	**29,04 / 0,75**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III-57	957 msnm	III	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III-57-1	957 msnm	III	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III-57-2	957 msnm	III	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-IV-57	957 msnm	IV	952-1 (5)	**29,48 / 0,44**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III´-57	957 msnm	III´	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III´-57-1	957 msnm	III´	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III´-57-2	957 msnm	III´	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-IV´-57	957 msnm	IV	952-4 (8)	**29,53 / 0,45**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-I-77	977 msnm	I	972-2 (10)	**29,81 / 0,61**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III-77	977 msnm	III	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-IV-77	977 msnm	IV	972-1 (9)	**31,05 / 1,58**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III´-77	977 msnm	III´	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-IV´-77	977 msnm	IV´	972-3 (11)	**29,58 / 0,40**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-I-98	998 msnm	I	992-2 (13)	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III-98	998 msnm	III	992-1 (12)	**30,07 / 0,96**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-IV-98	998 msnm	IV	992-1 (12)	**29,70 / 0,44**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III´-98	998 msnm	III´	992-3 (14)	**FALLIDA**	**NO**	**ACEPTABLE**
TH-IV´-98	998 msnm	IV´	992-3 (14)	**29,58 / 0,56**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-I-017	1017 msnm	I	1032-3 (17)	**29,26 / 0,35**	**SI**	**ACEPTABLE**
TW-I-017-1	1017 msnm	I	1032-3 (17)	**1 / 0,46**	**SI**	**ACEPTABLE**
TA-I-017-2	1017 msnm	I	1032-3 (17)	**29,23 / 0,53**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III-017	1017 msnm	III	1012-2 (16)	**29,52 / 0,63**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-V-017	1017 msnm	V	1012-1 (15)	**29,68 / 0,42**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III´-017	1017 msnm	III´	1012-4 (18)	**29,24 / 1**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-V´-017	1017 msnm	V´	1032-5 (19)	**29,29 / 0,38**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-I-033	1033 msnm	I	1032-3 (17)	**30,05 / 1**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-II-033	1033 msnm	II	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III-033	1033 msnm	III	1012-2 (16)	**30,92 / 1,65**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-IV-033	1033 msnm	IV	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-V-033	1033 msnm	V	1012-1 (15)	**30,69 / 1,30**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-II´-033	1033 msnm	II´	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-III´-033	1033 msnm	III´	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-IV´-033	1033 msnm	IV´	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**
TH-V´-033	1033 msnm	V´	---	**-**	**SI**	**ACEPTABLE**

*Lectura de datos tomados el 11/08/2015 con una cota de embalse de 1.022,80

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	En este tipo de presa el control de temperaturas y su evolución espacial/temporal aporta la mayor parte de las claves sobre el comportamiento y respuesta de la estructura. Se considera un control muy importante que conviene recuperar a toda costa. Es necesaria la adquisición de un equipo de lectura, pues actualmente no disponen del mismo. 	**1**
	Se recomienda la renovación de las centrales de lectura deterioradas. Cinco (5) armarios se encuentran con evidentes signos de oxidación.	**1**

4.6 CONTROL SÍSMICO

4.6.1 ACELERÓGRAFOS

Nomenclatura	Acelerógrafo	**Código**	E42-AC
Funcionalidad	Control de aceleraciones sísmicas	**Tipo de Control**	Sísmico

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD
ACELERÓGRAFOS
La confederación no dispone de instrumentación sismográfica en la presa.

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas.	Se propone la instalación de tres acelerógrafos, uno en coronación, otro en el cimiento de la presa y un tercero en campo abierto. 	**1**
	Se recomienda en el mismo sentido colocar placas de etiquetado para identificación de cada uno de los acelerógrafos.	**1**

5 PRESA DE LOS BERMEJALES



5.1 VARIABLES EXTERIORES

5.1.1 ESTACIÓN METEOROLÓGICA

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Estación meteorológica	**Código**	E46-EMET-01
Funcionalidad	Control meteorológico	**Tipo de control**	Variables Exteriores

Fotografía









Esquema



DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD	
Estado de conservación	El estado de conservación del conjunto es aceptable. El interior de la caseta meteorológica presenta suciedad y restos de elementos deteriorados por el paso del tiempo. El pluviómetro presenta buen estado. El pluviógrafo presenta buen estado.
Funcionalidad	Esta operativa y se tiene un registro diario de datos (Tªmáx, Tªmín, lluvia acumulada y evaporación potencial). El pluviógrafo es un elemento obsoleto, debido al laborioso trabajo de digitalización de los datos registrados.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Limpieza interior de la caseta meteorológica y posterior protección con pintura de exterior.	**1**
	Se propone la instalación de una estación meteorológica automatizada, con registro de datos con periodo cada hora.	**1**

5.1.2 ESCALA DE NIVEL DE EMBALSE

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Escala de Nivel de Embalse	**Código**	E46-NEMB-01
Funcionalidad	Control de Nivel de Embalse	**Tipo de control**	Variables Exteriores

Fotografía



Esquema



DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD		Nivel de Priorización de ejecución
Estado de conservación	Los elementos que componen el nivel de embalse son puntos aislados que indican cotas enteras y en algunos casos estos puntos son difícilmente legibles. No existe una escala con graduación métrica que permita obtener un dato suficientemente aproximado del nivel de embalse.	1
Funcionalidad	No es funcional este sistema y no se utiliza. Su operatividad es limitada.	
Actuación de corrección propuesta	Se recomienda su renovación instalando una nueva escala en uno de los paramentos de la torre de aducción de los desagües profundos que es visible desde coronación.	

5.1.3 NIVEL DE EMBALSE. LIMNÍMETRO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Limnímetro	**Código**	E46-NEMB-02
Funcionalidad	Control del nivel del embalse	**Tipo de control**	Variables exteriores

Fotografía



Esquema



DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD		Nivel de Priorización de ejecución
Estado de conservación	Los elementos que componen el limnímetro se encuentran en buen estado y las lecturas que proporcionan son exactas y fiables.	-
Funcionalidad	Está operativa y se tiene un registro diario de datos integrado en el SAIH	-
Actuación de corrección propuesta	Colocación de placas de etiquetado realizadas en material plástico de larga duración para identificación del limnímetro.	**1**

5.2 CONTROL DEFORMACIONAL

5.2.1 CONTROL TOPOGRÁFICO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Bases de control topográfico	**Código**	E46-BCT
Funcionalidad	Control de movimientos en coronación	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía



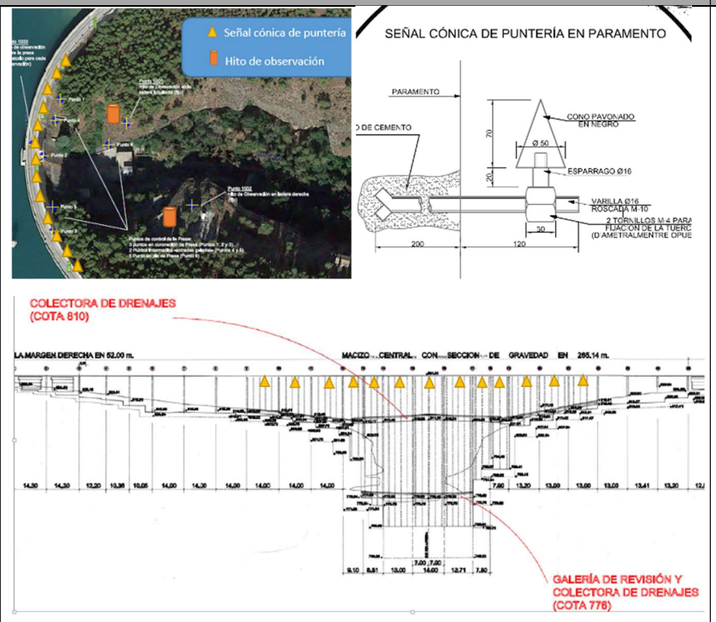
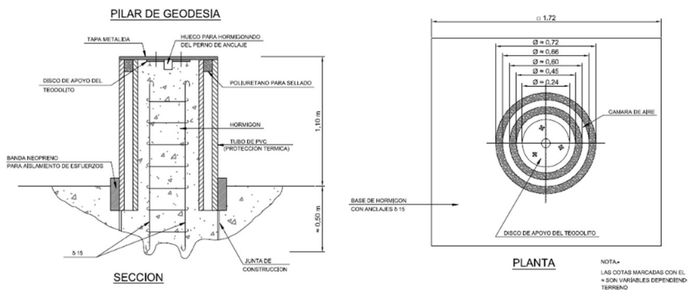
Esquema



DESGLOSE DE LAS BASES DE CONTROL TOPOGRÁFICO		
Nombre	**Tipo**	**Localización**
Punto 1000	Hito de observación	Mirador junto al cauce del río, aguas abajo de la presa
Punto 1001	Hito de observación	Ladera izquierda, aguas abajo
Punto 1002	Hito de observación	Ladera derecha, aguas abajo
Punto 1003	Base de estacionamiento	Coronación de presa, punto aleatorio para cada observación
Punto 1	Punto de control	Coronación de presa, lado izquierdo
Punto 2	Punto de control	Coronación de presa, zona central
Punto 3	Punto de control	Coronación de presa, lado derecho
Punto 4	Punto de control	Entrada a galería superior
Punto 5	Punto de control	Entrada a galería inferior
Punto 6	Punto de control	Pie de presa, paramento de aguas abajo

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD					
Nombre	**Tipo**	**Localización**	**COTA (m)** (Última lectura)	**OPERATIVO**	**ESTADO CONSERVACIÓN**
Punto 1000	Hito de observación	Mirador junto al cauce del río, aguas abajo de la presa	**Se desconoce**	**SI**	**BUENO**
Punto 1001	Hito de observación	Ladera izquierda, aguas abajo	**Se desconoce**	**SI**	**BUENO**
Punto 1002	Hito de observación	Ladera derecha, aguas abajo	**Se desconoce**	**SI**	**BUENO**
Punto 1003	Base de estacionamiento	Coronación de presa, punto aleatorio para cada observación	**Se desconoce**	**SI**	**BUENO**
Punto 1	Punto de control	Coronación de presa, lado izquierdo	**Se desconoce**	**SI**	**BUENO**
Punto 2	Punto de control	Coronación de presa, zona central	**Se desconoce**	**SI**	**BUENO**
Punto 3	Punto de control	Coronación de presa, lado derecho	**Se desconoce**	**SI**	**BUENO**
Punto 4	Punto de control	Entrada a galería superior	**Se desconoce**	**SI**	**BUENO**
Punto 5	Punto de control	Entrada a galería inferior	**Se desconoce**	**SI**	**BUENO**
Punto 6	Punto de control	Pie de presa, paramento de aguas abajo	**Se desconoce**	**SI**	**BUENO**

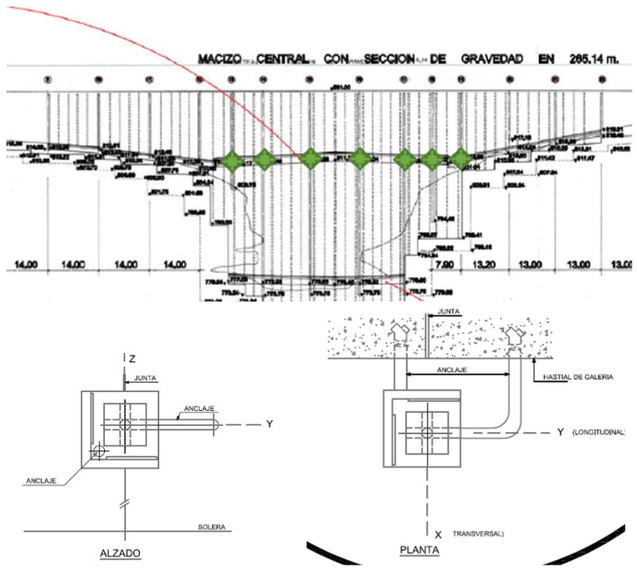
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
	Para el control geodésico de desplazamientos en los 13 bloques centrales de la presa se propone la instalación en el paramento de aguas abajo de **señales cónicas de puntería.**	**2**

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	Nivel de Priorización de ejecución
	
Se ejecutarán nuevos pilares de observación con cámara de aire para garantizar el aislamiento térmico y donde se emplazará el teodolito o estación total para realizar mediante triangulación las correspondientes lecturas de ángulo acimutal y zenital y por consiguiente la variación de movimiento tridimensional en cada uno de los bloques auscultados. 	**2**

5.2.2 CONTROL DE JUNTAS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Control tridimensional de juntas	**Código**	E46-CTJ
Funcionalidad	Control de movimientos entre bloques	**Tipo de Control**	Deformacional

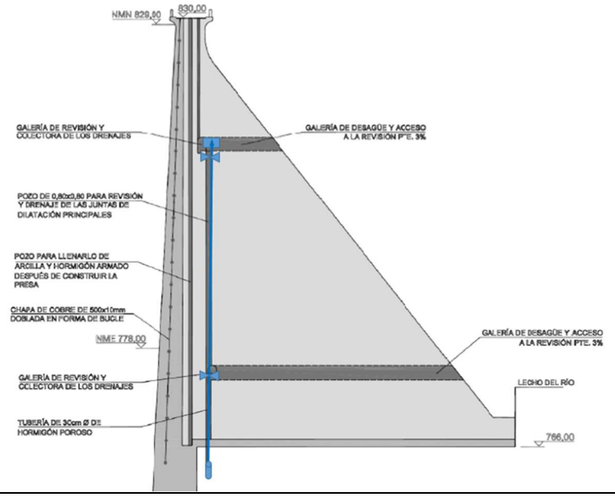
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD
En la actualidad no existe este tipo de control en la presa.

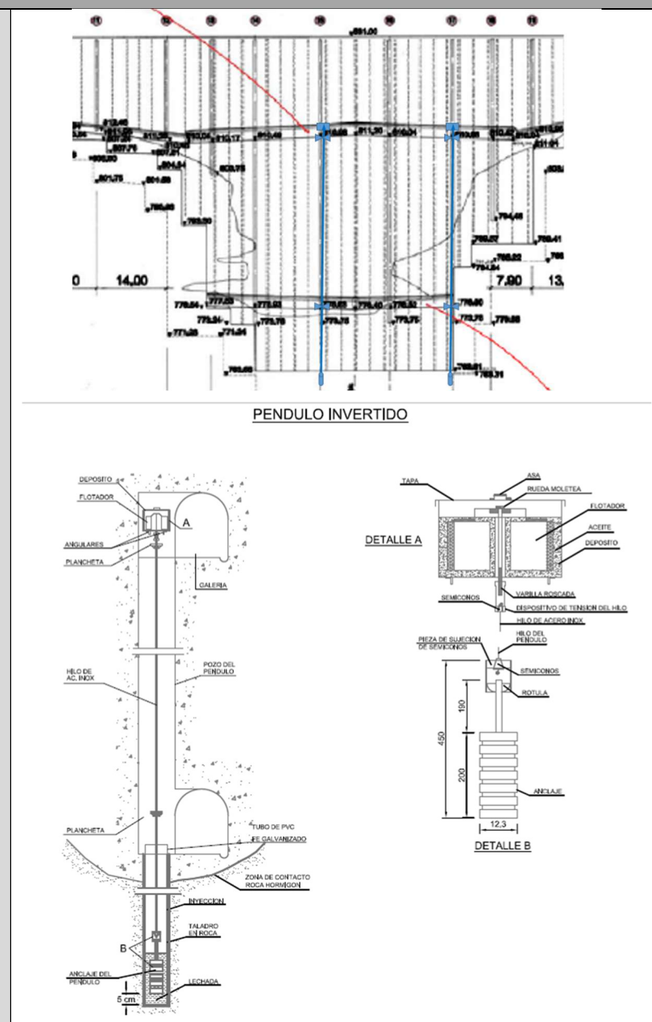
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Para el control deformacional entre bloques, se propone la instalación de 7 medidores tridimensionales en los pozos de control de juntas del nivel alto de galerías a la cota 811. 	**1**
	Etiquetado de los medidores tridimensionales de juntas mediante la colocación en galería de placas de material plástico duraderas	**1**

5.2.3 CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES. PÉNDULOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Péndulo invertido	**Código**	E46-PI
Funcionalidad	Control de movimientos horizontales	**Tipo de Control**	Deformacional

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD
En la actualidad no existe este tipo de control en la presa.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Para el control de desplazamientos horizontales, se propone la instalación de 2 péndulos invertidos, para ello se dispone de los pozos de control de juntas, en concreto en las juntas 15 por estar centrada y en la 17 por presentar la Margen Izquierda un mayor nivel de filtraciones. La lectura se realizará mediante planchetas mecánicas de lectura visual colocadas en ambos niveles de galerías.  	**1**

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
	 PENDULO INVERTIDO DETALLE B	
	Etiquetado de todas las planchetas de cada uno de los péndulos mediante colocación de placas de identificación de material plástico.	**1**

5.3 CONTROL HIDRÁULICO

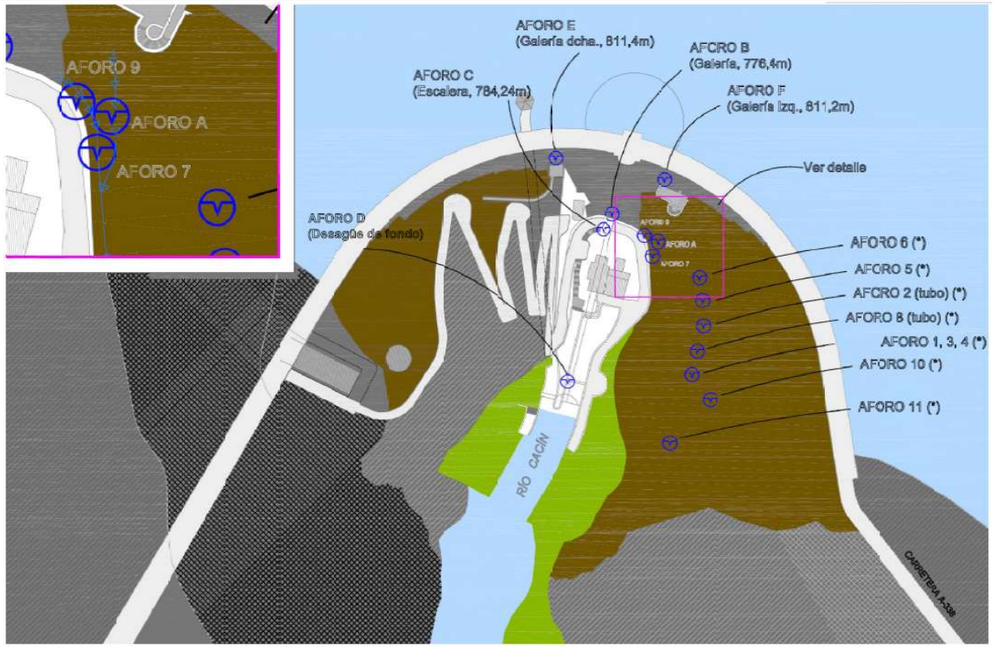
5.3.1 AFORADORES

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Aforador	**Código**	E46-AF
Funcionalidad	Control de filtraciones	**Tipo de Control**	Hidráulico

Fotografía



Esquema



DESGLOSE DE LOS AFORADORES		
Nombre	**Situación**	**Tipo**
AFORO A	Pie de presa aguas abajo, zona central	Thomson
AFORO B	Galería inferior, zona central (776,4 msnm)	Thomson
AFORO C	Escalera pie de presa, zona central (784, 24 msnm)	Thomson
AFORO D	Desagüe de fondo, aguas abajo (775 msnm)	Thomson
AFORO E	Galería superior derecha (811,4 msnm)	Thomson
AFORO F	Galería superior izquierda (811,2 msnm)	Thomson
AFORO 1, 3, 4	Pie de ladera izquierda, aguas abajo	Thomson
AFORO 2	Pie de ladera izquierda, aguas abajo	Volumétrico
AFORO 5	Pie de ladera izquierda, aguas abajo	Thomson
AFORO 6	Pie de ladera izquierda, aguas abajo	Thomson
AFORO 7	Pie de ladera, zona central, lado izquierdo	Thomson
AFORO 8	Pie de ladera izquierda, aguas abajo	Volumétrico
AFORO 9	Pie de ladera, zona central, lado derecho	Thomson
AFORO 10	Pie de ladera izquierda, aguas abajo	Thomson
AFORO 11	Cueva en pie extremo de ladera izquierda, aguas abajo	Thomson

	DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD				
Nombre	**Localización**	**Tipo**	**Lectura (l/s)**	**OPERATIVO**	**ESTADO CONSERVACIÓN**
AFORO A	Pie de presa aguas abajo, zona central	Thomson	**0,47**	**NO (deficiente procedimiento de lectura)**	**MALO** Chapa oxidada con aristas del vertedero irregulares lo que desvirtúa el dato de caudal calculado. Carece de regleta gráfica de lectura
AFORO B	Galería inferior, zona central (776,4 msnm)	Thomson	**0,015**	**NO (deficiente procedimiento de lectura)**	**MALO** Idem AFORO A
AFORO C	Escalera pie de presa, zona central (784, 24 msnm)	Thomson	**0,34**	**NO (deficiente procedimiento de lectura)**	**MALO** Idem AFORO A
AFORO D	Desagüe de fondo, aguas abajo (775 msnm)	Thomson	**1,28**	**NO (deficiente procedimiento de lectura)**	**MALO** Idem AFORO A
AFORO E	Galería superior derecha (811,4 msnm)	Thomson	**0**	**NO (deficiente procedimiento de lectura)**	**MALO** Idem AFORO A
AFORO F	Galería superior izquierda (811,2 msnm)	Thomson	**0,003**	**NO (deficiente procedimiento de lectura)**	**MALO** Idem AFORO A
AFORO 1, 3, 4	Pie de ladera izquierda, aguas abajo	Thomson	**14,95**	**NO (deficiente procedimiento de lectura)**	**MALO** Idem AFORO A
AFORO 2	Pie de ladera izquierda, aguas abajo	Volumétrico	**0,13**	**SI**	**MALO**
AFORO 5	Pie de ladera izquierda, aguas abajo	Thomson	**3,09**	**NO (deficiente procedimiento de lectura)**	**MALO** Idem AFORO A
AFORO 6	Pie de ladera izquierda, aguas abajo	Thomson	**0,22**	**NO (deficiente procedimiento de lectura)**	**MALO** Idem AFORO A
AFORO 7	Pie de ladera, zona central, lado izquierdo	Thomson	**2,64**	**NO (deficiente procedimiento de lectura)**	**MALO** Idem AFORO A
AFORO 8	Pie de ladera izquierda, aguas abajo	Volumétrico	**0,003**	**SI**	**MALO**
AFORO 9	Pie de ladera, zona central, lado derecho	Thomson	**1,89**	**NO (deficiente procedimiento de lectura)**	**MALO** Idem AFORO A
AFORO 10	Pie de ladera izquierda, aguas abajo	Thomson	**1,89**	**NO (deficiente procedimiento de lectura)**	**MALO** Idem AFORO A
AFORO 11	Cueva en pie extremo de ladera izquierda, aguas abajo	Thomson	**0,047**	**NO (deficiente procedimiento de lectura)**	**MALO** Idem AFORO A

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Se propone la adecuación de cada uno de los aforadores Thomson con los que cuenta la presa. La adecuación se compone de: • **Renovación de la chapa metálica** (acero inoxidable) con tapón de desagüe para facilitar las labores de mantenimiento.	**1**

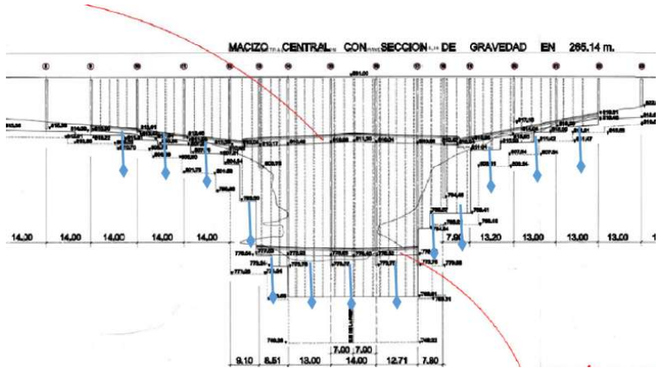
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
	• **Instalación de regleta de lectura** • Si el aforador es exterior (expuesto a heladas) se dispondrá una regleta graduada abatible anclada a paramento lateral.  • Si el aforador es interior (protegido de heladas) la chapa dispondrá de salida con tubo transparente y regleta graduada en su parte frontal para facilitar su lectura por vasos comunicantes.  • **Adecuación e impermeabilización del canal receptor**. Dependiendo de la geometría y ubicación existentes el canal se puede ejecutar de fábrica de ladrillo con enfoscado hidrófugo o cajón estanco de acero inoxidable.	

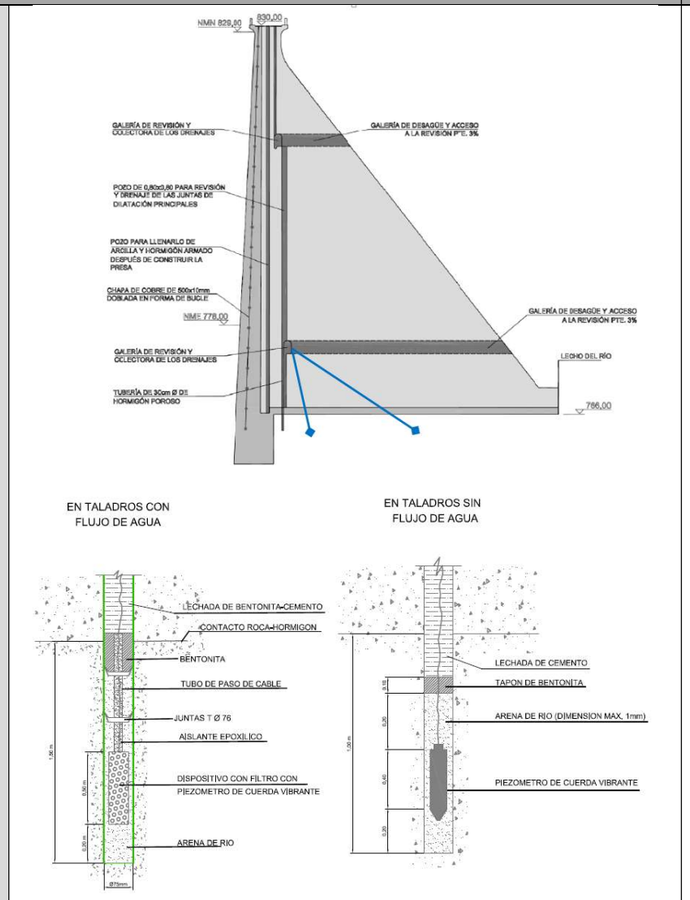
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
	 • **Inclusión de murete o chapa tranquilizadora.** Dependiendo de la geometría de cada uno de los canales, se instalará un elemento tranquilizador, ya sea una chapa metálica de acero inoxidable o un murete permeable de fábrica de ladrillo perforado con grandes huecos en su parte inferior.	

5.3.2 CONTROL DE SUBPRESIONES. PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Piezómetros de cuerda vibrante	**Código**	E46-PCV
Funcionalidad	Control de subpresiones en cimiento	**Tipo de Control**	Hidráulico

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD
En la actualidad no existe este tipo de control en la presa.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Para el control de las subpresiones en cimiento se propone la colocación de dos piezómetros de cuerda vibrante en cada uno de los 13 bloques centrales de la presa.  Los 26 piezómetros se instalarán en terreno natural a una profundidad de un metro del contacto presa-cimiento, con inclinaciones orientativas de 15º y 60º con respecto a la vertical.	**1**

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	Nivel de Priorización de ejecución
	
Etiquetado de los PCV instalados mediante colocación en galería de placas de identificación de material plástico	**1**

6 PRESA DE CUBILLAS



6.1 VARIABLES EXTERIORES

6.1.1 NIVEL DEL EMBALSE. ESCALA LIMNIMÉTRICA

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Escalas limnimétricas	**Código**	-
Funcionalidad	Control de nivel del embalse	**Tipo de control**	Variables Exteriores
Fotografía			



DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD	
Estado de conservación	El estado de conservación del conjunto es aceptable.
Funcionalidad	Esta operativa y se tiene un registro diario de datos.

Además de las escalas, se emplea una balanza hidrostática. Entre ambos sistemas se observan desfases de algunos centímetros.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Calibración de la balanza hidrostática de manera periódica	**1**

6.1.2 CONTROL METEOROLÓGICO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Estación meteorológica	**Código**	-
Funcionalidad	Control de variables meteorológicas	**Tipo de control**	Meteorológico
Fotografía			



DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD	
Estado de conservación	El estado de conservación del conjunto es aceptable. El pluviómetro presenta buen estado.
Funcionalidad	Esta operativa y se tiene un registro diario de datos (Tªmáx, Tªmín, lluvia acumulada y evaporación potencial).

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Puesto que el estado general es bueno, no se propone ninguna acción correctiva sobre esta auscultación.	-

6.2 CONTROL HIDRÁULICO

6.2.1 PIEZÓMETROS

Nomenclatura	Piezómetro	**Código**	-
Funcionalidad	Control de presiones intersticiales	**Tipo de control**	Meteorológico
Fotografía			
No se dispone de fotografía			

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD	
Estado de conservación	Se desconoce el historial y el estado de conservación
Funcionalidad	Se encuentra fuera de servicio

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		**Nivel de Priorización de ejecución**
Actuación de corrección propuesta	Instalación de piezómetros de cuerda vibrante en diferentes secciones para controlar las presiones intersticiales en el cuerpo de presa.	-

6.2.2 AFORADORES

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Aforador	**Código**	-
Funcionalidad	Control de filtraciones	**Tipo de Control**	Hidráulico
Fotografía			





AFOROS				
Nº	**Ubicación**	**Tipo**	**Zona controlada**	**Operativa**
AF-1	Canal galería drenaje nº 1	Thompson triangular	Margen izquierda	Si
AF-2	Pie ladera margen izquierda	Thompson triangular		Si
AF-3	Pie ladera margen izquierda	Thompson triangular		Si
AF-7	Entrada galería drenaje nº 7	Thompson triangular		Si
AF-4	Galería drenaje nº 4	Thompson triangular	Margen derecha	Si
AF-5	Galería drenaje nº 5	Thompson triangular		Si
AF-6	Túnel tomas	Thompson triangular		Si
AF-8	Final canaleta perimetral	Thompson triangular		Si
AF-TUNEL	Túnel de desvío	Rectangular con molinete		Si
AF-10	Ladera frente galería nº 10	Thompson triangular	Ladera izquierda	Si
AF-COLMENAS	Estribo derecho	Thompson triangular	Ladera derecha	Si
AF-ALIVIADERO	Solera aliviadero	Varios puntos		Si

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD	
Estado de conservación	El estado de conservación del conjunto es aceptable.
Funcionalidad	Esta operativa y se tiene un registro mensual

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	Instalar un aforador en el túnel de desvío que permitiera su lectura directa y la construcción de sección de aforo totalizador en pie de presa.	-

6.3 CONTROL DEFORMACIONAL

6.3.1 CONTROL TOPOGRÁFICO. NIVELACIÓN

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Clavos de nivelación	**Código**	-
Funcionalidad	Control de movimientos verticales en coronación	**Tipo de Control**	Deformacional
Fotografía			



CLAVOS DE NIVELACIÓN					
Zona	**Denominación**	**Cota Inicial (2013)**	**Cota inicial (2020)**		**Observaciones**
			ETRS89	Proyecto	
Estribo Izq.	NAP204119161	647,0754	647,0754	647,4754	Punto Fijo
	P-100	646.9110	646,9157	647,3157	Clavo Farola
Presa	P-1	646,8444	646,8265	647,2265	
	P-2	646,6027	646,6000	647,0000	
	P--3	646.3225	646,3017	646,7017	
	P-4	66,1514	646,1321	646,5321	
	P-5	646,0054	645,9436	646,3436	
	P-6	646,0386	646,0100	646,4100	
	P-7	646,2839	646,2677	646,6677	
	P-8	646,5773	646,5546	646,9546	
	P-9	646,6181	646,6089	647,0089	
	P-10	646,6399	646,6176	647,0176	
	P-11	646,6048	646,5872	646,9872	
Estribo Dcho.	P-101	646,7740	646,7777	647,1777	Clavo Mojón
	NAP204119160	646,4200	646,4215	646,8215	Punto Fijo
Aliviadero	CA-1	646,6088	646,5978	646,9978	

CLAVOS DE NIVELACIÓN					
Zona	Denominación	Cota Inicial (2013)	Cota inicial (2020)		Observaciones
			ETRS89	Proyecto	
	CA-2	646,7827	646,7395	647,1395	

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD	
Estado de conservación	El estado de conservación es bueno.
Funcionalidad	Esta operativa. Se realizan campañas semestrales.

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	Puesto que el estado general es bueno, no se propone ninguna acción correctiva sobre esta auscultación.	-

7 PRESA DE COLOMERA



7.1 VARIABLES EXTERIORES

7.1.1 ESTACIÓN METEOROLÓGICA

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Estación meteorológica	**Código**	
Funcionalidad	Control de variables meteorológicas	**Tipo de control**	Meteorológico
Fotografía			



ESTACIÓN METEOROLÓGICA SITUADA JUNTO A POBLADO Y OFICINA

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD		Nivel de Priorización de ejecución
Estado de conservación	Los elementos que componen la estación se encuentran en buen estado y las lecturas que proporcionan son exactas y fiables.	-
Funcionalidad	Está operativa y se tiene un registro diario de datos.	
Actuación de corrección propuesta	Funciona correctamente y se encuentra en buen estado, por lo que no sería necesaria ninguna actuación para la mejora del equipo existente.	

7.1.2 NIVEL DEL EMBALSE. LIMNÍMETRO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Limnímetro	**Código**	
Funcionalidad	Control del nivel del embalse	**Tipo de control**	Variables exteriores
Fotografía			



SISTEMA DE LECTURA DE NIVEL DE EMBALSE (IZQDA.) Y NIVEL DE EMBALSE DEL SISTEMA SAIH (DCHA.)

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD		Nivel de Priorización de ejecución
Estado de conservación	Los datos obtenidos son contratados con una balanza hidrostática de cuyo mantenimiento se encarga el SAIH.	-
Funcionalidad	Está operativa y se tiene un registro diario de datos.	
Actuación de corrección propuesta	Entre ambos sistemas se observan desfases de algunos centímetros, por lo que se debe calibrar la balanza periódicamente.	

7.2 CONTROL DEFORMACIONAL

7.2.1 CONTROL TOPOGRÁFICO. NIVELACIÓN

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Clavo de nivelación	**Código**	
Funcionalidad	Control de movimientos verticales en coronación y berma	**Tipo de Control**	Deformacional

Fotografía



DETALLE CLAVO DE CORONACIÓN (DCHA.) Y CLAVO DE BERMA (IZQ.)

Esquema



DESGLOSE DE LOS DIFERENTES CLAVOS				
Cota	**Localización**	**Puntos de nivelación**	**Puntos de referencia**	
817 msnm	Coronación	A-1 a A-9 y punto 15	A-I (1002) margen izquierda: 816,564 msnm	A-F (1001): margen derecha: 816,553 msnm
794 msnm	Berma	B-1 a B-5	B-I margen izquierda: 797,101 msnm	B-F: margen derecha: 797 msnm
Ortométricas			MD, punto 1001: 796,57 msnm	MI, punto 1011: 796,71 msnm

7.2.2 CONTROL TOPOGRÁFICO. COLIMACIÓN

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Colimación	**Código**	
Funcionalidad	Control de movimientos horizontales	**Tipo de Control**	Deformacional

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO
Los clavos utilizados en las campañas de colimación eran los mismos que en nivelación. La colimación se realizaba en coronación y en berma, si bien no se ha desarrollado en los últimos años, ni se dispone de los registros históricos de las campañas realizadas previamente.

7.2.3 CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Células hidráulicas de asientos	**Código**	
Funcionalidad	Control de movimientos verticales	**Tipo de Control**	Deformacional

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO
Se instalaron 13 células, en las que no se realiza seguimiento desde 1998, debido a los problemas que mostraron desde la construcción de la propia presa.

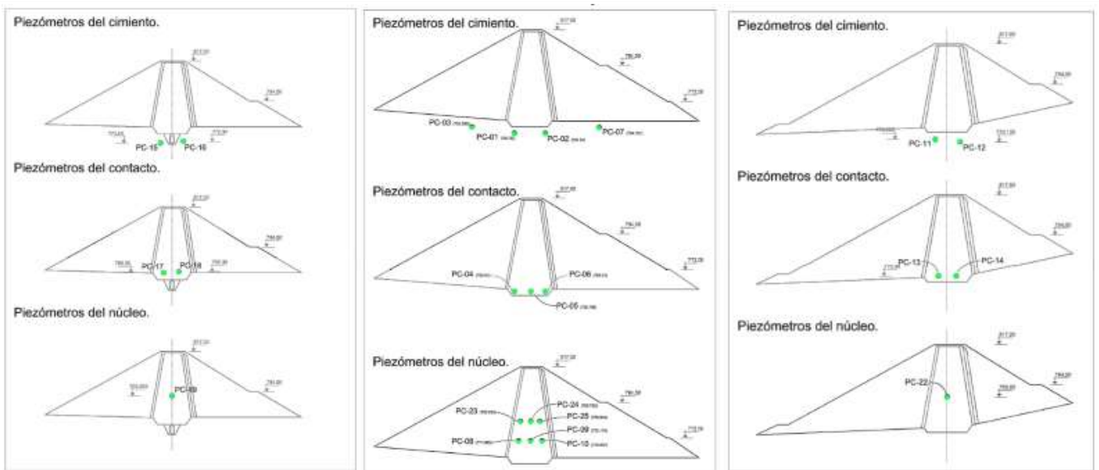
7.3 CONTROL HIDRÁULICO

7.3.1 PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Piezómetro de cuerda vibrante	**Código**	
Funcionalidad	Control de presiones intersticiales	**Tipo de Control**	Hidráulico

PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE						
Nº caja	**Número**	**Perfil**	**Cota (msnm)**	**Zona**	**Orientación**	**Operativo**
C1-PC	PC15	A-A	772,03	Cimiento	Aguas arriba	Sí
	PC16	A-A	772,34	Cimiento	Aguas abajo	Sí
	PC17	A-A	780,00	Contacto	Aguas arriba	Sí
	PC18	A-A	780,30	Contacto	Aguas abajo	Sí

	PC19	A-A	792,059	Núcleo	Eje	Sí
	PC20	E-E	802,00	Contacto núcleo-hormigón		Sí
	PC21	E-E				NO
C2-PC	PC1	C-C	754,36	Cimiento	Aguas arriba	Sí
	PC2	C-C	753,61	Cimiento	Aguas abajo	Sí
	PC3	C-C	755.366	Cimiento	Espaldón-a. arriba	Sí (recuperado en 2022-23
	PC4	C-C	759,91	Contacto	Aguas arriba	Si
	PC5	C-C	760,196	Contacto	Eje	Sí
	PC6	C-C	759,91	Contacto	Aguas abajo	Sí
	PC7	C-C	754,757	Cimiento	Espaldón-a. abajo	Sí (recuperado en 2022-23)
C3-PC	PC8	C-C	771,963	Núcleo	Aguas arriba	Sí
	PC9	C-C	772,17	Núcleo	Eje	Sí
	PC10	C-C	772,097	Núcleo	Aguas abajo	Sí
	PC11	D-D	772,283	Cimiento	Aguas arriba	Sí (recuperado en 2022-23)
	PC12	D-D	772,125	Cimiento	Aguas abajo	Sí
	PC13	D-D	772,00	Contacto	Aguas arriba	NO
	PC14	D-D	772,00	Contacto	Aguas abajo	Sí
C4-PC	PC22	D-D	788.00	Núcleo	Eje	Sí
	PC23	C-C	785,655	Núcleo	Aguas arriba	Sí
	PC24	C-C	785,782	Núcleo	Eje	Sí
	PC25	C-C	785,924	Núcleo	Aguas abajo	Sí



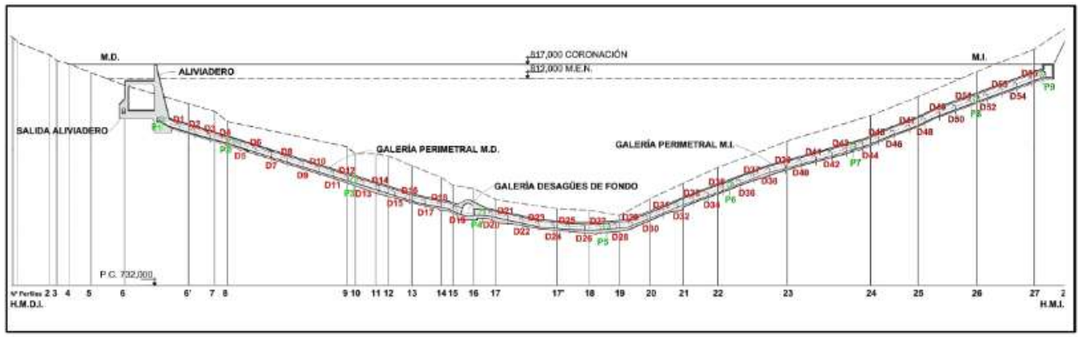
SECCIONES DE AUSCULTACIÓN: PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE (DE IZQUIERDA A DERECHA, AA, CC Y DD)

DRENES CON MANÓMETRO			
Denominación	**Ubicación**	**Margen**	**Observaciones**
PG1	Galería perimetral	MD	Valor nulo desde jul-1996
PG2		MD	Valor nulo desde jul-1996
PG3		MD	Valor nulo desde dic-2007
PG4		Junto galería de fondo	
PG5		MI	
PG6		MI	Valor nulo desde nov-2002
PG7		MI	Valor nulo desde oct-2005

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO
En algunos drenes de la galería perimetral se instalaron manómetros para comprobar las presiones de estos drenaje. En total, son 7 puntos, de los cuales 5 no funcionan o dan valores nulos

7.3.2 CONTROL DE FILTRACIONES

DRENES EN GALERÍA PERIMETRAL					
Número	**Margen**	**Número**	**Margen**	**Número**	**Margen**
1	Derecha	20	Izquierda	39	Izquierda
2	Derecha	21	Izquierda	40	Izquierda
3	Derecha	22	Izquierda	41	Izquierda
4	Derecha	23	Izquierda	42	Izquierda
5	Derecha	24	Izquierda	43	Izquierda
6	Derecha	25	Izquierda	44	Izquierda
7	Derecha	26	Izquierda	45	Izquierda
8	Derecha	27	Izquierda	46	Izquierda
9	Derecha	28	Izquierda	47	Izquierda
10	Derecha	29	Izquierda	48	Izquierda
11	Derecha	30	Izquierda	49	Izquierda
12	Derecha	31	Izquierda	50	Izquierda
13	Derecha	32	Izquierda	51	Izquierda
14	Derecha	33	Izquierda	52	Izquierda
15	Derecha	34	Izquierda	53	Izquierda
16	Derecha	35	Izquierda	54	Izquierda
17	Derecha	36	Izquierda	55	Izquierda
18	Derecha	37	Izquierda		
19	Derecha	38	Izquierda		



PUNTOS DE DRENAJE Y SU LOCALIZACIÓN EN LA GALERÍA PERIMETRAL

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO
Las filtraciones en la galería perimetral se tomaban en los puntos 1, 2, 17, 32, 36, 37, 38, 39 y 43. También se toma la medida total de toda la galería en el aforador Thomson, por tanto se conocía el caudal aforado por el resto de drenes (diferencia entre el total y los drenes aforados), los cuales drenan muy poca cantidad de agua o están secos. En octubre de 2021, se dejan de leer los piezómetros abiertos (drenes) de forma individualizada, pasando a medirse en un único punto donde se recogen todos los caudales que conforman cada zona. Por otro lado, existen 13 puntos de control en el Túnel de fondo, con registros desde noviembre de 2021. De los puntos de aforo existentes, varios no presentan filtraciones desde hace años o están inutilizados. La medida de filtraciones se realiza mensualmente.

7.4 CONTROL TENSIONAL

7.4.1 CÉLULAS NEUMÁTICAS DE PRESIÓN TOTAL

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Célula neumática de presión total	**Código**	
Funcionalidad	Control de presiones totales	**Tipo de Control**	Tensional

CÉLULAS NEUMÉTICAS DE PRESIÓN TOTAL						
Nº Caja	**Número**	**Perfil**	**Cota (msnm)**	**Zona**	**Orientación**	**Operativa**
C1-CN	CN-04	B-B	765,165	Contacto	Aguas arriba	SI
	CN-05	B-B	764,954	Contacto	Aguas abajo	SI
	CN-06	C-C	772,047	Núcleo	Aguas abajo	SI
C2-CN	CN-01	C-C	760,346	Contacto	Aguas arriba	SI
	CN-02	C-C	760,275	Contacto	Eje	SI
	CN-03	C-C	760,291	Contacto	Aguas abajo	SI
C3-CN	CN-07	C-C	771,983	Núcleo	Eje	SI
	CN-08	C-C	772,001	Núcleo	Aguas arriba	SI
	CN-09	C-C	785,828	Núcleo	Aguas arriba	SI
C4-CN	CN-10	C-C	785,924	Núcleo	Aguas abajo	SI
	CN-11	C-C	785,952	Núcleo	Eje	SI
	CN-12	E-E	802,000	Núcleo-hormigón	Aguas abajo	SI

7.5 CONTROL SÍSMICO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Acelerógrafos	**Código**	
Funcionalidad	Control de aceleraciones	**Tipo de Control**	Sísmico

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO
Originalmente, se instalaron en la presa dos acelerógrafos, uno en su base, en la galería de desagüe, y otro en la coronación, en una arqueta situada en una de las aceras. Además, se instaló un sismógrafo en el poblado de la presa. Debido al mal funcionamiento de los equipos, tanto los dos acelerógrafos como el sismógrafo, se procedió a su retirada.

7.6 RESUMEN ESTADO EQUIPOS DE AUSCULTACIÓN

En la siguiente tabla, se resumen los equipos instalados en la presa, destacando su ubicación y estado operativo.

Variables	Tipo sensor	Elementos instalados	Operativos	Comentarios
Nivel de embalse	Balanza hidrostática	1	SI	Lectura del SAIH
	Limnímetro	1	SI	En torre de toma
Temperatura	Termómetro	1	SI	En estación meteorológica manual
Precipitación	Pluviómetro	1	SI	
Evaporación	Evaporímetro piche	1	SI	
Presiones intersticiales	Piezómetros de cuerda vibrante	24	22 de 24	2 no funcionan
Filtraciones	Galería perimetral	55 puntos de aforo	SI	Varios puntos no presentan filtraciones
	Galería aliviadero	13 puntos de aforo	SI	
Presión total	Células presión total	12	SI	Varias recuperadas en 2022-23
Movimientos verticales	Células hidráulicas de asiento	13 células instaladas	NO	
Control sísmico	Acelerógrafo	2 unidades	NO	Se han retirado
Auscultación topográfica	Itin. Nivelación	1 itinerario coronación 1 itinerario berma	SI	Frecuencia semestral

	Itin. colimación	1 itinerario coronación 1 itinerario berma	NO	

8 PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN



8.1 VARIABLES EXTERIORES

8.1.1 NIVEL DEL EMBALSE. ESCALAS LIMNIMÉTRICAS

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Escalas limnimetrica	**Código**	-
Funcionalidad	Control de nivel del embalse	**Tipo de control**	Variables Exteriores
Fotografía			



DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD	
Estado de conservación	El estado de conservación del conjunto es aceptable.
Funcionalidad	Esta operativa y se tiene un registro diario de datos.

Además de las escalas, se emplea una balanza hidrostática. Entre ambos sistemas se observan desfases de algunos centímetros.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Calibración de la balanza hidrostática de manera periódica	**1**

8.1.2 CONTROL METEOROLÓGICO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Estación meteorológica	**Código**	-
Funcionalidad	Control de variables meteorológicas	**Tipo de control**	Meteorológico
Fotografía			
No se dispone de fotografía de la estación meteorológica			

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD	
Estado de conservación	El estado de conservación del conjunto es aceptable. El pluviómetro presenta buen estado.
Funcionalidad	Esta operativa y se tiene un registro diario de datos (Tªmáx, Tªmín, lluvia acumulada y evaporación potencial).

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Puesto que el estado general es bueno, no se propone ninguna acción correctiva sobre esta auscultación.	**-**

8.2 CONTROL HIDRÁULICO

8.2.1 PIEZÓMETROS

Nomenclatura	Piezómetro	**Código**	-
Funcionalidad	Control de presiones intersticiales	**Tipo de control**	Meteorológico
Fotografía			
No se dispone de fotografía			

PIEZÓMETROS						
Perfil	**Núm**	**Cota**	**Pres. total teórica**	**Situación**	**Ud. Adq.**	**Observ.**
0+050	4115	940			4	
0+050	4123	920			4	
0+050	4125	920			4	
0+050	4127	920			4	
0+050	4143	895			2	
0+050	4145	895			2	
0+050	4147	895			2	
0+070	4786	853			2	
0+070	4784	852			2	
0+070	4795	843			2	
0+100	4295	839			2	
0+100	4284	855			2	
0+100	4286	857			2	
0+100	4287	856			2	
0+100	4289	857			2	
0+100	4268	872			2	
0+100	4269	872			2	
0+100	4260	872			2	
0+100	4264	872			2	
0+100	4266	872			2	
0+100	4253	885			2	
0+100	4255	885			2	
0+100	4257	885			2	
0+100	4233	900			2	
0+100	4235	900			2	
0+100	4237	900			4	
0+100	4224	920			4	
0+100	4225	920			4	
0+100	4226	940			4	
0+100	4215	940			1	
0+120	4896	843			1	
0+120	4884	857			1	
0+120	4886	857			1	
0+140	4395	839			1	
0+140	4384	855			1	
0+140	4386	857			1	
0+140	4387	856			1	
0+140	4389	857			1	
0+140	4368	872			1	
0+140	4369	872			1	
0+140	4360	872			1	
0+140	4364				1	
0+140	4366				1	
0+140	4353				1	
0+140	4355				1	
0+140	4357				1	
0+140	4333				1	
0+140	4335				1	
0+140	4337				1	
0+140	4324				3	
0+140	4325				3	
0+140	4326				3	
0+140	4315				3	
0+180	4423				3	
0+180	4425				3	
0+180	4427				3	
0+180	4415	940			3	

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD	
Estado de conservación	Se desconoce el estado de conservación
Funcionalidad	10 piezómetros se pueden considerar averiado y 6 tienen un comportamiento errático. El resto tienen un funcionamiento adecuado.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuación de corrección propuesta	Aumentar la frecuencia de lectura de los piezómetros de cuerda vibrante pasando de mensual a quincenal	-

8.2.2 AFORADORES

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Aforador	**Código**	-
Funcionalidad	Control de filtraciones	**Tipo de Control**	Hidráulico
Fotografía			





AFOROS			
Nombre	**Ubicación**	**Observaciones**	**Zona**
T1			Túnel de desvío
T2			
T3		Goma	
T4			
T5			
T6			
T7			
T8			
T9			
T10			
T11		Sin grifo	Túnel de desvío
T12			
14-Resto tunel			
1			Margen izquierda y pie
2		Recoge 1	
3			
4			
5		Recoge 4	
6.1			
6.2			
6.3			
6.4			
6.5			

AFOROS			
Nombre	**Ubicación**	**Observaciones**	**Zona**
7			Margen derecha
8			
9		Recoge 2,7 y 8	
10		Recoge 3,5 y 6	
11		Arquetilla bajada camino hormigón	
12		Seco	
13		Recoge el 12	

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y OPERATIVIDAD	
Estado de conservación	El estado de conservación del conjunto es aceptable.
Funcionalidad	Esta operativa y se tiene un registro mensual

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Nivel de Priorización de ejecución
Actuaciones de correcciones propuestas	Aumentar la frecuencia de lectura de los aforadores pasando de mensual a quincenal.	-

8.3 CONTROL DEFORMACIONAL

8.3.1 CONTROL TOPOGRÁFICO. NIVELACIÓN

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Clavos de nivelación	**Código**	
Funcionalidad	Control de movimientos verticales en coronación, berma y pie de presa	**Tipo de Control**	Deformacional

UBICACIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN			
COTA	**LOCALIZACIÓN**	**BASES DE REFERENCIA**	**SISTEMAS DE CONTROL**
960 msnm (959-960 msnm)	Coronación	BN-1 A BN-4	PC-1 A PC-9
900 msnm	Berma	BN-5 A BN-6	PC-10 A PC-14
882 y 885 msnm	Pie de presa	BN-7	PC-15 A PC-21

BASES DE REFERENCIA DE NIVELACIÓN				
Número	**Zona**	**Cota**	**Situación**	**Observaciones**
BN-1	Coronación	959,986	Aliviadero	
BN-2	Coronación	960,202	Tajamar	
BN-3	Coronación	959,788	Arqueta MD	
BN-4	Coronación	960,099	Base vértice 1	
BN-5	Berma	900,063	Caseta auscultación MI	
BN-6	Berma	900,082	Caseta auscultación MD	
BN-7	Pie	882,771	Roca MD	Desde 11/12/06
				Antes a cota 882,787

PUNTOS DE CONTROL DE NIVELACIÓN					
Número	**Perfil**	**Zona**	**Cota**	**Situación**	**Observaciones**
PC-1	0+010	Coronación	959,842	Aguas abajo	
PC-2	0+050	Coronación	930,218	Aguas arriba	
PC-3	0+090	Coronación	960,196	Aguas abajo	
PC-4	0+090	Coronación	960,315	Aguas arriba	
PC-5	0+130	Coronación	960,132	Aguas abajo	
PC-6	0+130	Coronación	960,08	Aguas arriba	
PC-7	0+170	Coronación	960,289	Aguas abajo	
PC-8	0+170	Coronación	960,067	Aguas arriba	
PC-9	0+210	Coronación	960,067	Aguas arriba	
T. Asiento	0+140	Coronación	958,5		Tubo de asiento
PC-10		Berma	899,906	Camino de servicio	
PC-11	0+085	Berma	899,991	Camino de servicio	
PC-12	0+120	Berma	900,079	Camino de servicio	
PC-13	0+160	Berma	900,028	Camino de servicio	
PC-14	0+215	Berma	900,058	Camino de servicio	
PC-15		Pie de presa	882,579		
PC-16		Pie de presa	882,567		
PC-17		Pie de presa	882,575		
PC-18		Pie de presa	882,588		
PC-19		Pie de presa	882,494		
PC-20		Pie de presa	882,437		
PC-21		Pie de presa	882,737		
PC-22		Pie de presa	884,878		No se toma
PC-23		Pie de presa	885,652		Perdido
PC-24		Pie de presa	885,122		No se toma

8.3.2 CONTROL DE DIANAS POR BISECCIÓN

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Dianas por bisección	**Código**	
Funcionalidad	Control de desplazamientos de la presa en los taludes y a diferentes alturas	**Tipo de Control**	Deformacional

VÉRTICE	UBICACIÓN
V-1	Oficinas
V-2	Cerca estribo dcho. Aguas abajo
V-3	Aguas abajo camino de servicio
V-4	Cámara de carga
V-5	Aguas arriba
V-6	Aguas arriba
V-7	Berma canal de aprox.
V-8	Comienzo puente torre

TRIANGULACIÓN				
Nº Diana	**Cota**	**Ubicación**	**Vértices asociados**	**Observaciones**
1000	960	Coronación a. abajo	V1, V2, V3, V4	
2000	930	Paramento a. abajo	V1, V2, V3, V4	perdida
3000	900	Berma a. abajo	V1, V2, V3, V4	
4000	960	Coronación a. arriba	V5, V6, V7, V8	
5000	940	Paramento a. arriba	V5, V6, V7	
6000	920	Paramento a. arriba	V5, V6, V7	

8.3.3 EXTENSÓMETRO MAGNÉTICO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Extensómetro magnético	**Código**	
Funcionalidad	Medición de asiento respecto al momento de instalación	**Tipo de Control**	Deformacional

CÉLULAS DE LA SONDA MAGNÉTICA DE ASIENTOS				
Perfil	**Número**	**Cota inicial (msnm)**	**Situación**	**Observaciones**
0+140	18	958,5	6 m aguas arriba	
0+140	17	953,5	6 m aguas arriba	
0+140	16	948,5	6 m aguas arriba	
0+140	15	943,5	6 m aguas arriba	
0+140	14	938,5	6 m aguas arriba	
0+140	13	933,5	6 m aguas arriba	
0+140	12	928,5	6 m aguas arriba	
0+140	10	923,5	6 m aguas arriba	
0+140	9	918,5	6 m aguas arriba	Por debajo de la cota 921,39 el tubo está fracturado
0+140	8	913,07	6 m aguas arriba	
0+140	7	908,5	6 m aguas arriba	
0+140	6	898,5	6 m aguas arriba	
0+140	5	893,5	6 m aguas arriba	
0+140	4	885,5	6 m aguas arriba	

0+140	3	883,5	6 m aguas arriba	
0+140	2	878,5	6 m aguas arriba	
0+140	1	873,5	6 m aguas arriba	

8.3.4 CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Células hidráulicas de asiento	**Código**	
Funcionalidad	Control de movimientos verticales en el cuerpo de la presa	**Tipo de Control**	Deformacional

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO
Durante la construcción de la presa se colocaron un total de 28 células para medir asientos mediante un sistema hidráulico. Este sistema no funciona desde 2007 (caseta 2) y 2012 (caseta 1) y no ha sido posible repararlo. En los años de funcionamiento se registró un máximo descenso de 2,37 m.

8.3.5 EXTENSÓMETROS DE GRAN BASE

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Extensómetros de gran base	**Código**	
Funcionalidad	Control de asientos del terreno	**Tipo de Control**	Deformacional

DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO
Durante la construcción de la presa se instalaron 8 extensómetros en el contacto con el terreno. Se toman datos de forma automatizada una vez al mes. Los extensómetros nº 2145, 2925, 2402 y 2404 están averiados desde hace años, sin datos de ningún tipo. El 2445 no tiene datos desde marzo de 2021. Los extensómetros nº EGB 2625 y 2101, presentan grandes oscilaciones y frecuentes valores negativos, por lo que no se pueden analizar sus datos. Solamente el nº 2103 siguen funcionando.

EXTENSÓMETROS DE GRAN BASE					
Perfil	**Número**	**Cota**	**Situación**	**Ud. Adq.**	**Observaciones**
-	EGB 2145	985,9	Borde excavación izq.	2	Averiado desde 21/12/2006
-	EGB 2445	895,87	Borde excavación dcho.	1	Sin datos desde 29/03/2021
-	EGB 2625	927,5	Estribo izq. a. abajo	4	Sin datos desde 25/10/2018
-	EGB 2925	927,77	Estribo dcho. a. abajo	3	Sin datos desde 28/05/2013
20	EGB 2101	954,26	Estribo izq. a. abajo	4	Sin datos desde 25/10/2018
50	EGB 2103	954,54	Estribo izq. a. abajo	4	
190	EGB 2402	954,47	Estribo izq. a. abajo	3	Sin datos desde 28/05/2013
220	EGB 2404	954,63	Estribo izq. a. abajo	3	Sin datos desde 28/05/2013

8.4 VARIABLES DE CONTROL TENSIONAL

8.4.1 CÉLULAS DE PRESIÓN TOTAL (CPT)

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ELEMENTO			
Nomenclatura	Células de presión total	**Código**	
Funcionalidad	Control tensional	**Tipo de Control**	Tensional

CÉLULAS DE PRESIÓN TOTAL							
Perfil	**Núm.**	**Cota**	**Pres. Tot. T**	**Situación**	**PCV**	**Ud. Adq.**	**Observaciones**
0+050	1145	895,3	11,79	Eje	4145	2	-
0+050	1125	920	7,28	Eje	4125	4	-
0+050	1115	940	3,61	Eje	4115	4	-
0+100	1264	874	16,05	Arb	4264	2	PCV con registros irregulares
0+100	1266	874	15,45	Abj	4266	2	-
0+100	1255	885	13,66	Eje	4255	2	PCV con registros irregulares
0+100	1233	890	11,99	Arb	4233	2	-
0+100	1237	900	11,19	Abj	4237	2	PCV con registros irregulares
0+100	1225	920	7,32	Eje	4225	4	-
0+100	1215	940	3,72	Eje	4215	4	-
0+140	1364	874	17,32	Arb	4364	1	-
0+140	1366	874	16,29	Abj	4366	1	-
0+140	1355	885	13,68	Eje	4355	1	-
0+140	1333	890	11,76	Arb	4333	1	PCV con registros irregulares
0+140	1337	900	11,53	Abj	4337	1	-
0+140	1325	920	7,31	Eje	4325	3	-
0+140	1315	940	3,71	Eje	4315	3	-
0+180	1435	901	7,28	Eje	-	3	-
0+180	1415	901	3,68	Eje	4415	3	-

8.4.2 **RESUMEN ESTADO EQUIPOS DE AUSCULTACIÓN**

En la siguiente tabla se resumen los equipos instalados en la presa de Francisco Abellán, destacando su ubicación y estado operativo.

Variable	Tipo sensor	Elementos instalados	Operativos	Comentarios
Nivel de embalse	Balanza hidrostática	1	SI	Lectura del SAIH
	Limnímetro	1	SI	En margen derecha
Temperatura	Termómetro	1	SI	En estación meteorológica manual
Precipitación	Pluviómetro	1	SI	
Presiones intersticiales	Piezómetros de cuerda vibrante	57	41 de 57	10 piezómetros se pueden considerar como averiados y 6 tienen un comportamiento claramente errático
Filtraciones	Aforos zonales	2 puntos margen derecha 6 en pozos pie de presa en margen izquierda Estación de aforos	SI	
	Control drenes	12 puntos en galería	SI	
Presión total	Células presión total	19	SI	Distribuidas en 4 secciones
Movimientos verticales	Células hidráulicas de asiento	28 células instaladas	NO	
	Sonda magnética de asientos	Instalada en perfil 0+140 Consta de 18 células magnéticas	8 de 18	Las 10 células inferiores nunca han funcionado
Movimientos presa-terreno	Extensómetro de gran base	8 equipos	1 de 8	Situados en el contacto de la presa con el terreno
Auscultación topográfica	Itin. Nivelación	1 itinerario coronación 1 itinerario berma 1 itinerario pie de presa	SI	Frecuencia semestral
	Dianas	6	NO	

ANEJO 09. PLAN DE AUSCULTACIÓN

ÍNDICE

1 PRESA DE SAN CLEMENTE....1

2 PRESA DE NEGRATÍN....2

3 PRESA DE CANALES....3

4 PRESA DE QUÉNTAR....4

5 PRESA DE LOS BERMEJALES....5

6 PRESA DE CUBILLAS....6

6.1 AUSCULTACIÓN ORIGINAL INSTALADA EN LA PRESA.... 6

6.2 ESTADO ACTUAL Y PROPUESTA DE MEJORA.... 7

6.3 CUADRO SÍNTESIS 9

7 PRESA DE COLOMERA....10

7.1 AUSCULTACIÓN ORIGINAL INSTALADA EN LA PRESA....10

7.2 ESTADO ACTUAL Y PROPUESTA DE MEJORA....12

7.3 CUADRO SÍNTESIS 13

8 PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN....15

8.1 AUSCULTACIÓN ORIGINAL INSTALADA EN LA PRESA....15

8.2 ESTADO ACTUAL Y PROPUESTA DE MEJORA....17

8.3 CUADRO SÍNTESIS 17

1 PRESA DE SAN CLEMENTE



A continuación se indica el programa de toma de lecturas manuales recomendado. No es necesario realizar lecturas de sensores estropeados o fuera de servicio.

TIPO Y FRECUENCIA RECOMENDADA DE LA CAMPAÑA DE LECTURA MANUAL		
TIPO DE VARIABLE	**DISPOSITIVO DE AUSCULTACIÓN**	**FRECUENCIA DE LECTURA**
VARIABLES EXTERIORES	Limnímetro de nivel de embalse	Diaria
	Escala de nivel de embalse	Mensual
	Termómetro	Diaria
	Pluviómetro	Diaria
	Evaporímetro	Diaria
CONTROL DEFORMACIONAL	Extensómetros	Mensual
	Tubo telescópico de asientos	Mensual
	Células hidráulicas de asientos	Mensual
	Control topográfico	Trimestral
CONTROL HIDRÁULICO	Aforadores	Semanal
	Piezómetros neumáticos	Mensual
	Piezómetros de cuerda vibrante	Semanal
CONTROL TENSIONAL	Células neumáticas de presión	Mensual
CONTROL SÍSMICO	Acelerógrafos	Automática

Siempre que se produzca una avenida importante, un movimiento sísmico de magnitud superior a 3,5 mglb en un radio de 60 km alrededor de la presa, o se detecte un comportamiento anómalo en la presa, se deberá realizar inmediatamente una campaña general de toma de lecturas con los aparatos de auscultación y proceder a un análisis inmediato de la información obtenida. Además de cumplir con el plan de emergencia vigente.

2 PRESA DE NEGRATÍN



A continuación se indica el programa de toma de lecturas manuales recomendado. No es necesario realizar lecturas de sensores estropeados o fuera de servicio.

TIPO Y FRECUENCIA RECOMENDADA DE LA CAMPAÑA DE LECTURA MANUAL		
TIPO DE VARIABLE	**DISPOSITIVO DE AUSCULTACIÓN**	**FRECUENCIA DE LECTURA**
VARIABLES EXTERIORES	Balanza Hidrostática de Nivel de Embalse	Diaria
	Escala de nivel de embalse	Mensual
	Termómetro	Diaria
	Pluviómetro	Diaria
	Evaporímetro	Diaria
CONTROL DEFORMACIONAL	Péndulos	Mensual
	Medidores internos de juntas	Mensual
	Ternas de bases	Mensual
	Extensómetros de varillas	Mensual
	Células hidráulicas de asientos	Mensual
	Control topográfico	Trimestral
CONTROL HIDRÁULICO	Aforadores	Semanal
	Piezómetros abiertos	Semanal
	Piezómetros de cuerda vibrante	Semanal
CONTROL TÉRMICO	Termómetros	Mensual
CONTROL SÍSMICO	Acelerógrafos	Automático

Siempre que se produzca una avenida importante, un movimiento sísmico de magnitud superior a 3,5 mglb en un radio de 60 km alrededor de la presa, o se detecte un comportamiento anómalo en la presa, se deberá realizar inmediatamente una campaña general de toma de lecturas con los aparatos de auscultación y proceder a un análisis inmediato de la información obtenida. Además de cumplir con el plan de emergencia vigente.

3 PRESA DE CANALES



A continuación se indica el programa de toma de lecturas manuales recomendado. No es necesario realizar lecturas de sensores estropeados o fuera de servicio.

TIPO Y FRECUENCIA RECOMENDADA DE LA CAMPAÑA DE LECTURA MANUAL		
TIPO DE VARIABLE	**DISPOSITIVO DE AUSCULTACIÓN**	**FRECUENCIA DE LECTURA**
VARIABLES EXTERIORES	Balanza Hidrostática de Nivel de Embalse	Diaria
	Termómetro	Diaria
	Pluviómetro	Diaria
	Evaporímetro	Diaria
CONTROL DEFORMACIONAL	Extensómetros de suelos	Trimestral
	Extensómetro de fibra óptica	Mensual
	Extensómetro de varillas	Mensual
	Inclinómetro	Mensual
	Células hidráulicas de asientos	Mensual
	Control de convergencias	Trimestral
	Control topográfico	Semestral
	Medidores tridimensionales de juntas	Mensual
CONTROL TENSIONAL	Células neumáticas de presión total	Mensual
CONTROL HIDRÁULICO	Aforadores	Semanal
	Piezómetros neumáticos	Mensual
	Piezómetros abiertos	Mensual
	Piezómetros de cuerda vibrante	Semanal
	Caudalímetros	Semanal
CONTROL SÍSMICO	Acelerografos	Automático

Siempre que se produzca una avenida importante, un movimiento sísmico de magnitud superior a 3,5 mglb en un radio de 60 km alrededor de la presa, o se detecte un comportamiento anómalo en la presa, se deberá realizar inmediatamente una campaña general de toma de lecturas con los aparatos de auscultación y proceder a un análisis inmediato de la información obtenida. Además de cumplir con el plan de emergencia vigente.

4 PRESA DE QUÉNTAR



A continuación se indica el programa de toma de lecturas manuales recomendado. No es necesario realizar lecturas de sensores estropeados o fuera de servicio.

TIPO Y FRECUENCIA RECOMENDADA DE LA CAMPAÑA DE LECTURA MANUAL		
TIPO DE VARIABLE	**DISPOSITIVO DE AUSCULTACIÓN**	**FRECUENCIA DE LECTURA**
VARIABLES EXTERIORES	Balanza Hidrostática de Nivel de Embalse	Diaria
	Escala de nivel de embalse	Mensual
	Termómetro	Diaria
	Pluviómetro	Diaria
	Evaporímetro	Diaria
CONTROL DEFORMACIONAL	Péndulos	Mensual
	Extensómetros	Mensual
	Calibre extensométrico movil	Mensual
	Flexímetros	Mensual
	Clinómetros	Mensual
	Extensómetros de varillas	Mensual
	Control topográfico	Semestral
CONTROL HIDRÁULICO	Aforadores	Semanal
	Piezómetros de cuerda vibrante	Semanal
CONTROL TENSIONAL	Células de presión total	Mensual
CONTROL TÉRMICO	Termómetros	Mensual
CONTROL SÍSMICO	Acelerógrafos	Automático

Siempre que se produzca una avenida importante, un movimiento sísmico de magnitud superior a 3,5 mglb en un radio de 60 km alrededor de la presa, o se detecte un comportamiento anómalo en la presa, se deberá realizar inmediatamente una campaña general de toma de lecturas con los aparatos de auscultación y proceder a un análisis inmediato de la información obtenida. Además de cumplir con el plan de emergencia vigente.

5 PRESA DE LOS BERMEJALES



A continuación se indica el programa de toma de lecturas manuales recomendado. No hace falta realizar lecturas de sensores estropeados o de los que están fuera de servicio.

TIPO Y FRECUENCIA RECOMENDADA DE LA CAMPAÑA DE LECTURA MANUAL		
TIPO DE VARIABLE	**DISPOSITIVO DE AUSCULTACIÓN**	**FRECUENCIA DE LECTURA**
VARIABLES EXTERIORES	Nivel de embalse	Diaria
	Termómetro	Diaria
	Evaporímetro	Diaria
	Pluviómetro	Diaria
CONTROL DEFORMACIONAL	Control topográfico	Semestral
	Medidores tridimensionales de juntas	Mensual
	Péndulos	Mensual
CONTROL HIDRÁULICO	Aforadores	Semanal
	Piezómetros de cuerda vibrante	Semanal
CONTROL SÍSMICO	Acelerógrafos	Automático

Siempre que se produzca una avenida importante, un movimiento sísmico de magnitud superior a 3,5 mglb en un radio de 60 km alrededor de la presa, o se detecte un comportamiento anómalo en la presa, se deberá realizar inmediatamente una campaña general de toma de lecturas con los aparatos de auscultación y proceder a un análisis inmediato de la información obtenida. Además de cumplir con el plan de emergencia vigente.

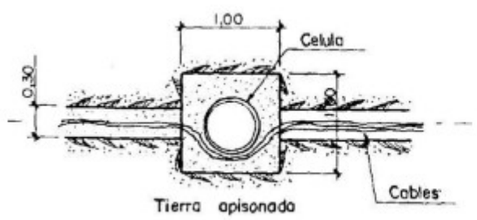
6 PRESA DE CUBILLAS

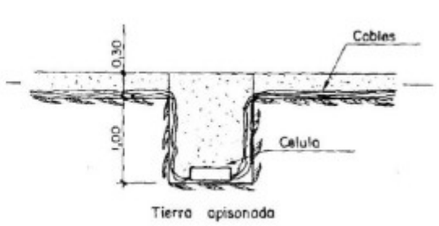


6.1 AUSCULTACIÓN ORIGINAL INSTALADA EN LA PRESA

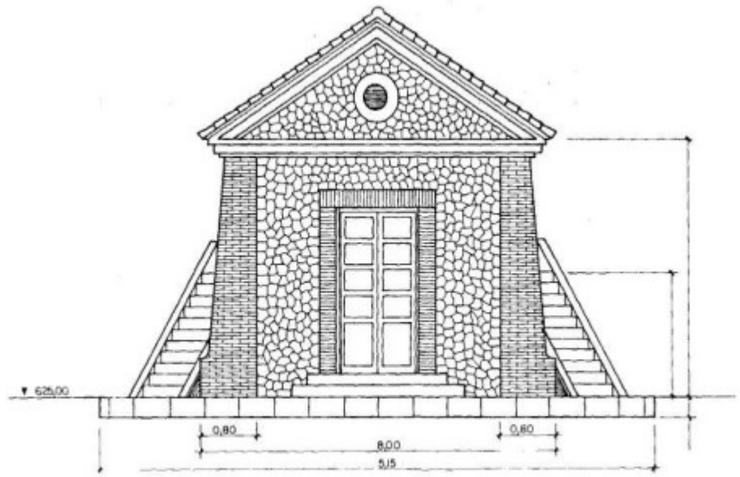
Se establecieron células magnéticas para medir presión intersticial con cableado a la caseta de conexión de células, que albergaba en su interior el medidor de presiones, batería, equipo de carga de baterías y demás elementos de control de las características eléctricas.

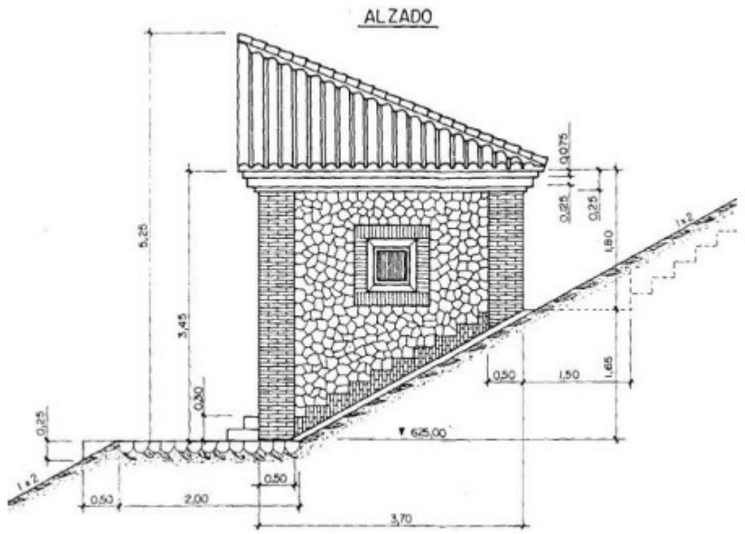
Su funcionamiento fue normal durante toda la construcción, dejando de suministrar sus medidas al iniciarse la explotación, por lo que se carece de este tipo de información.

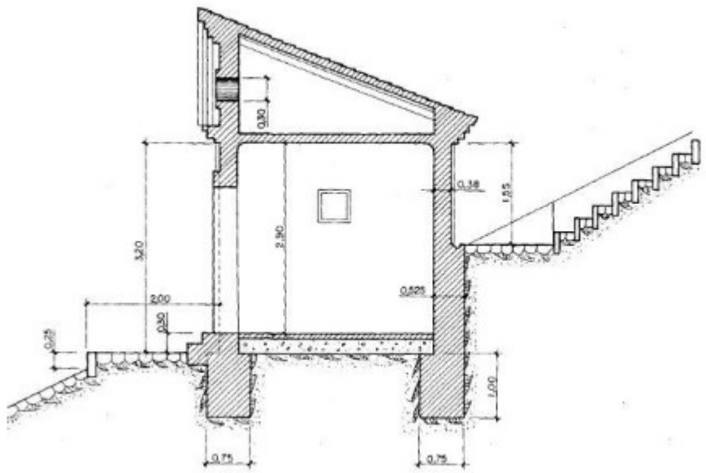




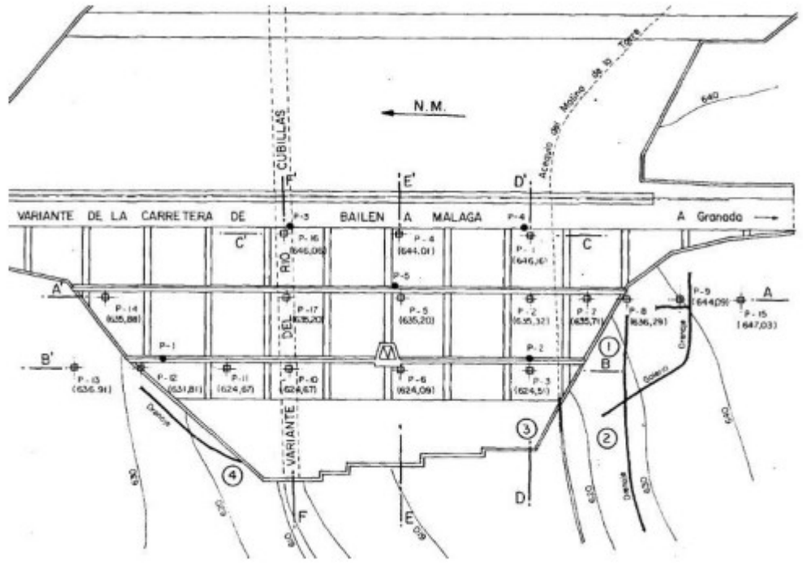
Para el registro de las medidas se construyó una caseta auxiliar situada en el paramento de aguas debajo de la presa. Se adjunta croquis de dicha caseta, la cual está previsto acondicionar como se comentará más adelante.







Se dejaron establecidos 14 tubos piezométricos en el cuerpo de presa y 20 en los terrenos de las laderas. En su día se comprobó la concordancia de los situados en la presa con la línea de saturación supuesta en el cálculo de la estabilidad de la presa. La disposición de los tubos piezométricos del cuerpo de presa fue la siguiente:



También se colocaron referencias altimétricas y planimétricas, para el seguimiento de los movimientos de la presa, siendo nulos los de desplazamiento horizontal. El desplazamiento vertical, máximo medido, fue de 37 cm en el punto de mayor altura, según las observaciones realizadas aproximadamente en 1960.

6.2 ESTADO ACTUAL Y PROPUESTA DE MEJORA

Gran parte de la auscultación instalada originalmente en la presa de Cubillas se encuentra actualmente fuera de servicio.

Las células magnéticas se utilizaron durante la construcción de la presa para medias presiones intersticiales, dejando de suministrar medidas al iniciarse la explotación de la presa. Se construyó una caseta en el paramento de aguas debajo de la presa en donde se instalaron los equipos auxiliares para el registro de los datos. A continuación se muestran algunas fotografías del estado actual de conservación de la caseta, la cual se encuentra en desuso en la actualidad:









No está prevista la recuperación de las células magnéticas pero si el acondicionamiento de la caseta auxiliar, la cual servirá para la instalación del armario de centralización de los nuevos piezómetros de cuerda vibrante que está previsto instalar en el cuerpo de presa.

De los 14 **tubos piezométricos** instalados originariamente en el cuerpo de presa y otros 20 instalados en terrenos de las laderas, todos ellos se encuentran fuera de uso y no operativos, por lo que en la actualidad no es posible registrar presiones intersticiales en la presa de Cubillas.

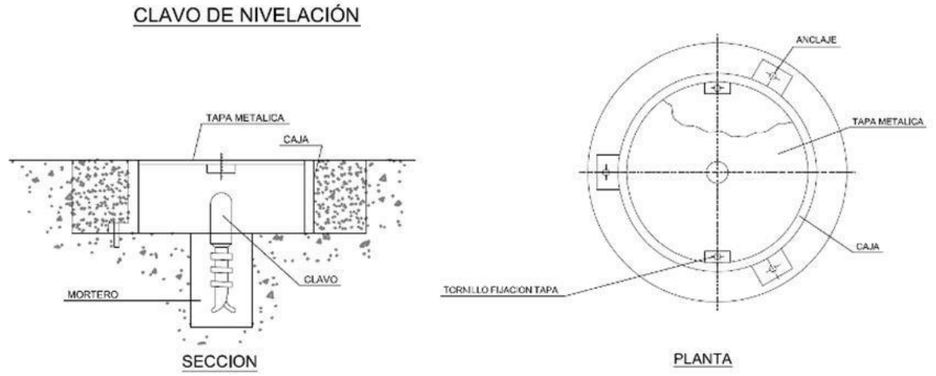
Se ha previsto la renovación parcial de dicha auscultación para poder registrar presiones intersticiales en el cuerpo de la presa y estribos. Al no tener referencias de presiones intersticiales en la actualidad, se ha previsto instalar un nuevo piezómetro de cuerda vibrante por cada tubo piezométrico que se instaló originariamente (la información estratigráfica de cada uno de esos puntos se encuentra en el XYZT por si pudiera ser de utilidad). La perforación para los nuevos piezómetros de cuerda vibrante se realizará en la zona adyacente a la de los antiguos tubos piezométricos y a la misma profundidad. El número total de piezómetros a instalar es de 17, y la disposición de los mismos se adjunta en los planos del presente proyecto. A continuación se adjunta la clave de cada nuevo PCV a instalar y la profundidad del mismo:

Piezómetro	Profundidad (m)
CUB P-13	36,00
CUB P-14	36,00
CUB P-12	30,00
CUB P-11	25,00
CUB P-16	37,95
CUB P-17	27,60
CUB P-10	15,70
CUB P-4	33,94
CUB P-5	25,00
CUB P-6	13,10
CUB P-1	35,15
CUB P-2	20,14
CUB P-3	10,70
CUB P-7	26,05
CUB P-8	26,00
CUB P-9	35,00
CUB P-15	46,70

Para el registro de los datos de cada uno de los piezómetros de cuerda vibrante se acondicionará la caseta situada en el espaldón de aguas abajo de la presa, y se instalará un cuadro de centralización para los 17 piezómetros de cuerda vibrante. También está previsto en el presupuesto del presente proyecto el acondicionamiento de los accesos a dicha caseta.

En el archivo XYZT de la presa, consta que se instalaron **referencias altimétricas y planimétricas** para llevar a cabo nivelaciones y colimaciones en la presa. La base de colimación instalada en la margen izquierda de la presa desapareció hace años así como los clavos originariamente instalados en la coronación de la presa. En el año 2012 se instaló una nueva base de colimación (punto 1) y 12 "puntillas" situadas en la coronación de la presa que permiten realizar nivelaciones de coronación.

Está previsto que próximamente se sustituyan las actuales puntillas en coronación por clavos de nivelación, por lo que en el presente proyecto solo se ha proyectado la instalación de 11 nuevos clavos de nivelación debidamente instalados en cajas de protección y correctamente etiquetados en la berma superior de aguas abajo de la presa, mediante clavos de acero debidamente anclados en terreno estable y protegidos adecuadamente tal y como se muestra en el siguiente croquis:



Los **aforos** instalados originariamente en la presa siguen en activo junto con algunos nuevos aforos que se han puesto en servicio. Actualmente la presa cuenta con los siguientes aforos:

EXTERIORES	ESTRIBO IZQUIERDO	N1, N2, N2 Y N7
	ESTRIBO DERECHO	N4, N5, N6 Y N8
	LADERA IZQUIERDA	N10
	LADERA DERECHA	Dren Barranco Colmenas
INTERIORES	TÚNEL DERECHO	Origen en compuertas desagüe de fondo

También existen una serie de taladros de drenaje en la solera del aliviadero, que recogen filtraciones del estribo derecho y que son desaguadas por el propio aliviadero.

De la totalidad de los aforos, todos se encuentran en servicio salvo el situado en la margen derecha en el barranco de las Colmenas, el cual no cuenta ni con la obra de fábrica del aforo ni con el dispositivo aforador.

Se ha previsto el acondicionamiento de dicho aforo mediante la ejecución de la obra de fábrica correspondiente y la instalación completa de un aforo Thomson que permite registrar el caudal correctamente. También es necesario el desbroce y limpieza de los alrededores.





6.3 CUADRO SÍNTESIS

PRESA DE CUBILLAS EQUIPOS DE AUSCULTACIÓN ORIGINALES				AUSCULTACIÓN EN SERVICIO	AUSCULTACIÓN A RENOVAR
CÉLULAS MAGNÉTICAS (solo durante construcción)	Dejaron de suministrar medidas tras el inicio de la explotación	-	-	NO OPERATIVOS	-
PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE	Disposición en planta (sin perfiles específicos)	CUERPO DE PRESA	14	NO OPERATIVOS	Instalación de 17 piezómetros de cuerda vibrante junto con armario de centralización para toma de medidas
		LADERAS	20		
REFERENCIAS ALTIMÉTRICAS y PLANIMÉTRICAS	NIVELACIONES	Sin información	-	EXISTEN PUNTILLAS INSTALADAS EN 2012 QUE PERMITEN NIVELAR LA CORONACIÓN	Instalación de nuevos clavos de nivelación en la berma superior (en coronación están pendiente de instalación en la actualidad)
	COLIMACIONES	Sin información	-	BASE DE COLIMACIÓN INSTALADA EN 2012 (PUNTO 1)	-
AFOROS	EXTERIORES	ESTRIBO IZQUIERDO	N1, N2, N3 Y N7	OPERATIVOS SALVO AFORO BARRANCO DE LAS COLMENAS	Renovación del aforo situado en el Barranco de las Colmenas
		ESTRIBO DERECHO	N4, N5, N6 Y N8		
		LADERA IZQUIERDA	N10		
		LADERA DERECHCA	Dren Barranco Colmenas		
	INTERIORES	TÚNEL DE DESVÍO	Origen en compuertas desagüe de fondo		
OTROS	CASETA CÉLULAS MAGNÉTICAS	PARAMENTO AGUAS DEBAJO DE LA PRESA	1	NO OPERATIVA	Acondicionamiento de caseta para instalación de armario de centralización de 17 piezómetros de cuerda vibrante a instalar

7 PRESA DE COLOMERA



7.1 AUSCULTACIÓN ORIGINAL INSTALADA EN LA PRESA

El sistema instalado originalmente en la presa permite conocer desde la fase inicial las siguientes magnitudes:

- Presiones intersticiales en el núcleo y cimentación
- Desplazamientos horizontales
- Asientos totales y desplazamientos horizontales controlados por métodos topográficos
- Aceleraciones creadas por eventuales seísmos
- Filtraciones

El sistema se componía en sus inicios de los siguientes dispositivos:

- Auscultación estática:
  - Piezómetros de cuerda vibrante
  - Células neumáticas de presión total.
  - Asentómetros hidráulicos.
  - Hitos de referencia
- Auscultación dinámica:
  - Acelerógrafos
  - Sismógrafo
  - Bases de colimación
- Control de filtraciones:
  - Drenes

Los dispositivos de auscultación estática se encuentran instalados en 5 secciones transversales diferentes de la presa. Hay una sección de control principal (A-A) y dos secundarias (B-B y C-C), además de las correspondientes al contacto entre el núcleo de la presa y la galería de desagüe (D-D) y al contacto entre el núcleo y el aliviadero (E-E).

Sección de control A-A:

- 13 Piezómetros de cuerda vibrante, 9 de ellos situados en el núcleo de la presa, aproximadamente a las cotas 785, 772 y 760; y cuatro ubicados a unos 4 metros por debajo de la cimentación de la presa.
- 9 Células neumáticas de presión total, todas ellas situadas en el núcleo aproximadamente a las cotas 785, 772 y 760.
- 13 Asentómetros hidráulicos, 9 de ellos emplazados en el núcleo, aproximadamente a las cotas 804, 785, 772 y 760, y 4 situados en los espaldones de escollera, aproximadamente a la cota 760,
- 3 Hitos de referencia, situados en cada una de las bermas de la presa.

Sección de control B-B:

- 5 Piezómetros de cuerda vibrante, 3 de ellos emplazados en el núcleo, aproximadamente a las cotas 792, 780 y dos ubicados a unos 4 metros por debajo de la cimentación.

Sección de control C-C:

- 5 Piezómetros de cuerda vibrante, 3 de ellos situados en el núcleo aproximadamente a las cotas 788 y 773 y dos instalados a unos 4 metros por debajo de la cimentación.

  Sección de contro D-D:

- 2 Células neumáticas de presión total, situadas en la clave de la galería de desagüe, bajo el núcleo de la presa.

  Sección de control E-E:

- Un piezómetro de cuerda vibrante, ubicado en el contacto del núcleo con el muro del aliviadero aproximadamente a la cota 802.
- Una célula neumática de presión total, dispuesta para medir presión total perpendicular al contacto del núcleo con el muro del aliviadero aproximadamente a la cota 802.

NOTA: Las secciones de control especificadas originalmente son diferentes a las secciones de control establecidas posteriormente, por lo que no se deben confundir entre ellas. En las normas de explotación, la instrumentación instalada en la presa está vinculada con las secciones de control antiguas, y en los planos de los informes anuales de explotación, la instrumentación está vinculada a las secciones de control nuevas.

La lectura de las mediciones de estos equipos de auscultación se realiza a través de cuadros de control y otros dispositivos instalados a lo largo de la galería perimetral. Para los 24 piezómetros existentes hay 4 cuadros de control diferentes en los que se conecta un display que proporciona un valor a partir del cual se calcula la medición. Para las 12 células neumáticas instaladas hay también 4 cuadros de control, en los cuales se procede a la inyección de nitrógeno en la válvula correspondiente a cada célula para obtener la medición de la presión en la célula. En el caso de los 13 asentómetros existentes las mediciones se efectúan mediante otros 4 dispositivos que reúnen diversos tubos de plástico conectados con los asentómetros, en los cuales se introduce agua destilada midiendo la cota a la que se estabiliza su nivel.

El control dinámico de la presa y su cimiento, así como de la sismicidad ambiental e inducida por el embalse, debe realizarse con las mayores garantías, dado el elevado nivel de sismicidad de la zona en la que se encuentra la presa.

Para ello se llevó a cabo la instalación de dos acelerógrafos en la presa, uno en su base, en la galería del desagüe, para medir la excitación, y otro en la coronación en una arqueta situada en una de las aceras, para medir la respuesta de la estructura.

Asimismo, se instaló un sismógrafo en el poblado de la presa, detrás del depósito de agua, donde se localiza la estación meteorológica, dotado de un gran margen de sensibilidad y ampliación ajustable, para posibilitar el registro de microterremotos, así como de perturbaciones de gran amplitud.

La recepción y tratamiento de los datos obtenidos por estos equipos se llevaba a cabo mediante un equipo informático situado en el edificio principal del poblado de presa.

Sin embargo, debido a su mal funcionamiento han sido retirados tanto los 2 acelerógrafos como el sismógrafo.

El sistema de auscultación dinámica se complementa con la medición de asientos y desplazamientos horizontales mediante medidas de colimación. Se trata de la aplicación de procedimientos geodésicos de triangulación y nivelación para medir variaciones absolutas referidas a bases emplazadas en terreno estable en las proximidades de la presa. Para ello, se lleva a cabo la medición de las variaciones de las líneas longitudinales más representativas de la presa desde el punto de vista de su deformación. En este caso, las líneas longitudinales adoptadas son las siguientes:

- Línea A-A: Discurre por la arista de aguas debajo de la coronación de la presa.
- Línea B-B: Discurre por el centro de la berma del paramento de aguas abajo que se sitúa a la cota 794,50.

En la línea A-A se han emplazado 9 pilares soportes de mira móvil con separaciones entre sí de 30 ó 40 metros, además de un pilar soporte de mira fija situado en el extremo de la margen derecha y otro pilar soporte de colimador en el extremo de la margen izquierda.

El control de las filtraciones de agua que se producen por debajo de la presa se lleva a cabo mediante una pantalla de drenes perforados desde la galería perimetral. Se trata de un total de 55 drenes, con una separación de 6 metros entre sí, que presentan una longitud de 6 metros con una inclinación de 10º con respecto a la vertical hacia aguas abajo. Además hay otro 13 drenes situados en otra galería que discurre por debajo del canal de descarga del aliviadero.

En el extremo superior de los taladros se dispone una tubería que se introduce en la solera de la galería, donde se lleva a cabo el aforo de filtraciones. En algunos casos, se cuenta también con un manómetro para la medición de presión.

7.2 ESTADO ACTUAL Y PROPUESTA DE MEJORA

Gran parte de la auscultación instalada originalmente en la presa de Colomera se encuentra actualmente fuera de servicio.

Los asentómetros hidráulicos están fuera de servicio desde el año 1998. Los acelerógrafos y sismografos fueron retirados y actualmente la presa no cuenta con este tipo de auscultación, por lo que es imposible registrar datos en caso de un posible terremoto.

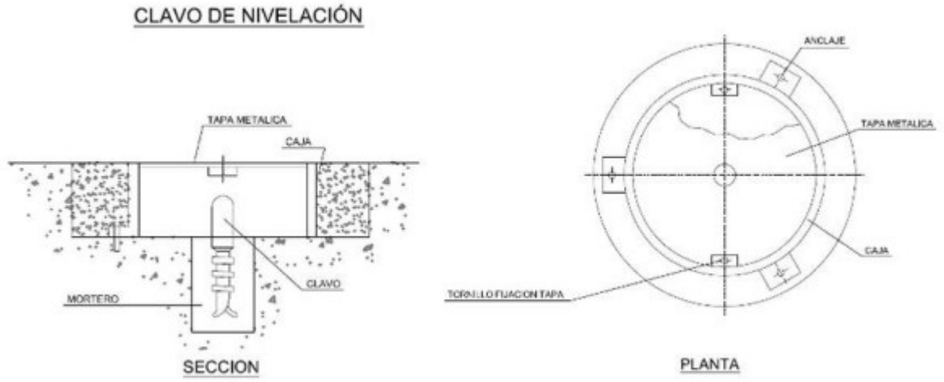
No está previsto la recuperación de los asentómetros hidráulicos pero si de los acelerógrafos. La renovación consistirá en la instalación de un acelerógrafo en campo, otro en coronación y otro en cimentación, junto con su red de comunicaciones, alimentación intra-presa y centro de control sísmico.



Los piezómetros de cuerda vibrante se conservan razonablemente bien, registrando la mayoría de ellos y se dan por averiados los PCV Nº 3, Nº 8 y Nº 21.

Las células neumáticas de presión total también se conservan razonablemente bien, registrando datos la mayoría de ellas y se dan por averiadas las número CN-1 y CN-2.

Los hitos de referencia siguen en activo, realizándose campañas de nivelación periódicamente, tanto en coronación como en la berma. No obstante, se ha previsto la sustitución de estos hitos (puntillas) por clavos de nivelación debidamente instalados en cajas de protección y correctamente etiquetados tanto en coronación (11) como en la berma de la pres (7), mediante clavos de acero debidamente anclados en terreno estable y protegidos adecuadamente tal y como se muestra en el siguiente croquis:



La presa cuenta con una galería perimetral en la que se ejecutó una pantalla de impermeabilización para reducir las subpresiones de la presa, mediante inyecciones.

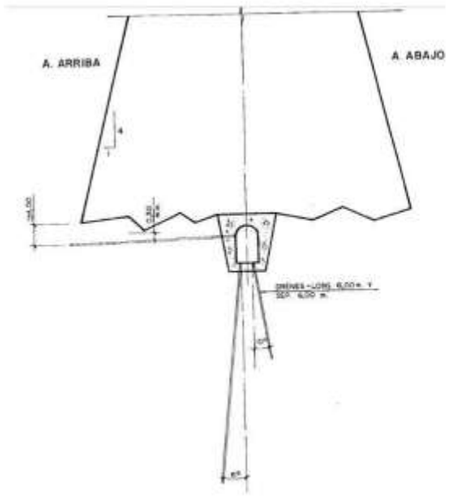
A continuación de dicha pantalla, se instaló otra pantalla de drenes perforadores, con el objetivo de medir filtraciones y comprobar la eficacia de la pantalla de inyecciones.

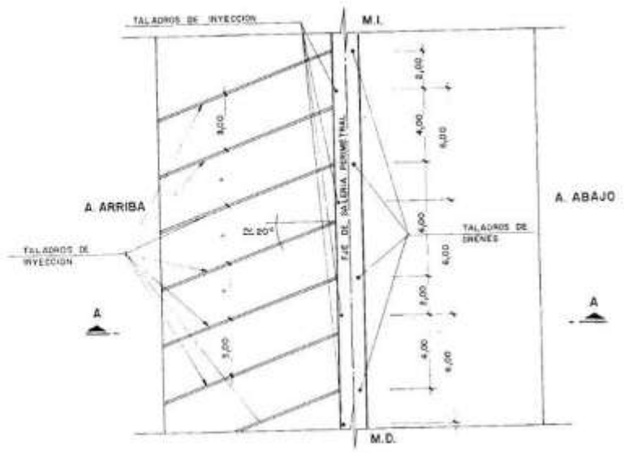
Desde su ejecución, no se ha llevado a cabo ningún tipo de mantenimiento.

La mayoría de los drenes perforado apenas registran caudales y se ha observado una disminución de dichos caudales a lo largo de los años, por lo que se prevé que parte de dichos drenes se encuentren obturados.

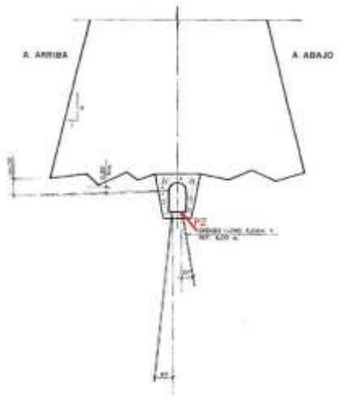
Por ello, se ha establecido en el presente proyecto el acondicionamiento de dichos drenes, mediante la inspección de los mismos con cámara de video, la reperforación de los mismos con agua a presión y el establecimiento de una cortina de piezómetros a continuación de los mismos, de tal manera que se puedan registrar presiones intersticiales y comprobar la eficacia de la pantalla impermeable de cara a una posible actuación futura.

A continuación, se muestra un croquis de ambas pantallas en donde se muestra su disposición (profundidad y ángulo de perforación respecto a la vertical):

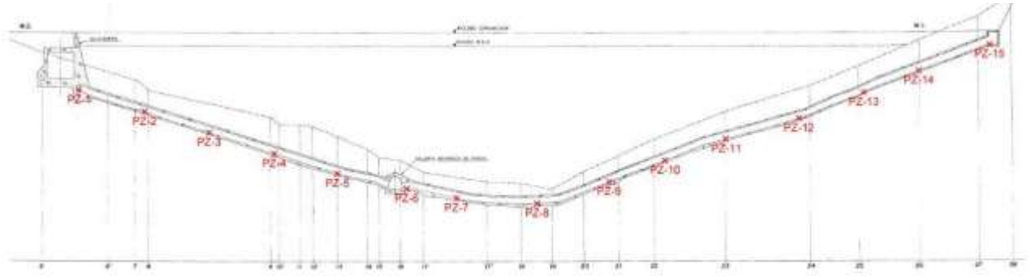




La actuación propuesta en el presente proyecto consiste en la rehabilitación con agua a presión de 43 drenes existentes, la reperforación con sonda eléctrica/electrohidráulica de otros 12 drenes existentes que actualmente se encuentran fuera de servicio y la instalación de 15 nuevos piezómetros de cuerda vibrante a lo largo de toda la galería perimetral a continuación de la pantalla de drenaje. Se adjunta croquis en donde se puede observar la pantalla de inyecciones, a continuación la pantalla de drenaje y finalmente la nueva pantalla de PCV a ejecutar:



A continuación, se indica la disposición de los nuevos 15 PCV a instalar en la galería perimetral:



Por último, se instalará una escala limnimétrica en la torre de toma para la medida del nivel del embalse.

7.3 CUADRO SÍNTESIS

PRESA DE COLOMERA EQUIPOS DE AUSCULTACIÓN ORIGINALES				AUSCULTACIÓN EN SERVICIO	AUSCULTACIÓN A RENOVAR
DRENES	GALERÍA PERIMETRAL	INCLUYE MARGEN DERECHA E IZQUIERDA	1-58	12 de los drenes de la galería perimetral se dan fuera de servicio. En general, se estima que todos están obturados en mayor o menor medida	Rehabilitación de drenes cona gua a presión (43 drenes, profundidad estimada de 6 metros), reperforación de lo más obstruidos (12 drenes, profundidad estimada 6 metros) e instalación de una red de 15 piezómetros de cuerda vibrante para controlar eficacia de la pantalla impermeable
	GALERÍA SECUNDARIA	BAJO CANAL DE DESCARGA DEL ALIVIADERO	1-13		
DRENES (CON MANÓMETROS)	GALERÍA PERIMETRAL	MARGEN DERECHA	P1-P3	De los 9 drenes con manómetro hay 5 que están fuera de servicio	
		MARGEN IZQUIERDA	P4-P9		
ASENTÓMETROS HIDRÁULICOS (CÉLULAS HIDRÁULICAS)*	SECCIÓN C-C	NÚCLEO	1-9	FUERA DE SERVICIO DESDE 1998	Sin actuaciones
		ESPALDONES	10-13		
ACELERÓGRAFOS Y SISMÓGRAFOS	ACELERÓGRAFO I	EN LA BASE (Galería del desagüe)	I	FUERA DE SERVICIOS	Renovación consistente en un acelerógrafo en campo, otro en coronación y otro en cimentación, junto con su red e comunicaciones,
	ACELERÓGRAFO II	EN CORONACIÓN	II		

	SISMÓGRAFO	EN POBLADO DE LA PRESA	I		alimentación intra-presa y centro de control sísmico
PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE (EN NÚCLEO Y CIMENTAICÓN) *	PERFIL A-A	CIMIENTO	P15	EN SERVICIO SALVO PIEZÓMETRO P3, P8 Y P21 QUE ESTÁN FUERA DE SERVIVIO	Sin actuaciones
			P16		
		CONTACTO	P17		
			P18		
			P19		
	PERFIL C-C	CIMIENTO	P1		
			P2		
			P3		
			P7		
		CONTACTO	P4		
			P5		
			P6		
		NÚCLEO	P8		
			P9		
			P10		
			P23		
			P24		
			P25		
	PERFIL D-D	CIMIENTO	P11		
			P12		
		CONTACTO	P13		
			P14		
		NÚCLEO	P22		
	CONTACTO NÚCLEO-HORMIGÓNB (MURO ALIVIADERO)	-	P21		
		COTA 802	P20		
HITOS DE REFENCIA	CORONACIÓN	MIRA FIJA	AF	EN SERVICIO	Renovación de los clavos de nivelación en coronación y berma de la presa
		MIRA MÓVIL	A-1		
			A-2		
			A-3		
			A-4		
			A-5		
			A-6		
			A-7		
			A-8		
			A-9		
		COLIMADOR	A-I		
	BERMA	MIRA FIJA	BF		
		MIRA MÓVIL	B-1		
			B-2		
			B-3		
			B-4		
			B-5		
		COLIMADOR	B-I		
CÉLULAS NEUMÁTICAS DE PRESIÓN TOTAL *	SECCIÓN C-C	NÚCLEO	CN-1	EN SERVICIO SALVO LA CN-1 Y CN-2 QUE ESTÁN FUERA DE SERVICIO	Sin actuaciones
			CN-2		
			CN-3		
			CN-6		
			CN-7		
			CN-8		
			CN-9		
		CONTACTO	CN-10		
			CN-11		
	SECCIÓN B-B	EN CLAVE DE TÚNEL	CN-4		
			CN-5		
		CONTACTO NÚCLEO-HORMIGÓN (MURO ALIVIADERO)	CN-12		
OTROS	NIVEL DEL EMBALSE	-		FALTA ESCALA LIMNIMÉTRICA	Instalación de escala limnimétrica

NOTAS: * Las secciones de control son las establecidas en los planos de los informes anuales y no los indicados en las Normas de Explotación.

8 PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN



8.1 AUSCULTACIÓN ORIGINAL INSTALADA EN LA PRESA

La instrumentación de la presa de Francisco Abellán se instaló de forma que proporciona información precisa sobre los factores que caracterizan a la propia presa. Los perfiles característicos donde se implantaron la mayor parte de los equipos son: 50, 60, 70,100, 120, 140 y 180.

La instalación cuenta con cuatro puntos de conexión. Adquisición y una estación central de adquisición y proceso de datos, así como de los equipos portátiles para las lecturas inclinómetro y células magnéticas de asiento y los equipos topográficos necesarios para control de la nivelación y colimación de la presa.

Para su descripción, la instrumentación existente se ha dividido en los siguientes apartados:

- Equipos para el control de presiones y sub-presiones.

Equipos de control interno de deformaciones.

- Equipos de control externo de deformaciones.
- Equipos de filtraciones.
- Equipos de lectura y adquisición de datos.

Equipos de control de presiones y sub-presiones:

- 57 piezómetros de cuerdas vibrante: Perfil 50 (7 ud), 70 (3 ud), 100 (20 ud), 120 (3 ud) y 180 (7 ud). 3 están fuera de servicio.
- 19 células de presión total de cuerda vibrante: Perfil 50 (3 ud), 100 (7 ud), 140 (7 ud) y 180 (2 ud).

Equipos de control interno de deformaciones:

Para el control de las deformaciones internas de la presa se dispone de los siguientes equipos:

- 28 células hidráulica de asiento: Perfil 60 (1 ud), 100 (13 ud), 140 (13 ud) y 180 (1 ud).
- 2 paneles auxiliares para células hidráulicas de asiento (uno en cada caseta de la berma)
- 8 extensómetros de gran base: 2 en cada estribo y 4 en coronación.
- 18 células magnéticas de asiento en una columna situada en el perfil 140.

Equipos de control externo de deformaciones:

Para el control de las deformaciones externas de la presa, nivelación y colimación, se dispone de una serie de equipos de instalación fija y otros portátiles. Los equipos de instalación fija son los siguientes:

- 6 dianas de aluminio de 0,35 x 0,35.
- 8 vértices o bases para instalación de equipos de lectura de nivelación topográfica.
- 4 bases de referencia para estacionamiento de nivel topográfico para nivelación y colimación de coronación.
- 3 bases de referencia para estacionamiento de nivel topográfico para nivelación de berma y pie de presa.
- 9 puntos de control topográfico de la coronación de presa.
- 15 puntos de control topográfico de pie de presa y berma.

Equipos de control de filtraciones:

El control de filtraciones se realiza mediante un seguimiento sistemático de los caudales vertidos al río Fardes. Para ello, se dispone de una serie de puntos de control donde se realizan aforos con una determinada periodicidad, los cuales se representan en la siguiente figura:

En este cuadro han de distinguirse los siguientes puntos importantes de filtración:

- Conjunto de filtraciones a través del estribo izquierdo con 4 puntos de control de filtraciones por métodos volumétricos.
- Conjunto de filtraciones a través de estribo derecho con 2 puntos de control de filtraciones por métodos volumétricos.
- Conjunto de filtraciones bajo la pantalla a través del aluvial del cauce hacia el espaldón de aguas abajo con salide por su pie con un punto de control de filtraciones mediante molinete en la zanja drenante.
- Filtraciones por el aluvial próximas a las anteriores y recogidas en la misma cana con un punto de control mediante molinete en arqueta de tima para suministro a poblado.
- Filtraciones a través de los 5 pozos de drenaje del pie de presa mediante control volumétrico de la filtración en cada pozo.
- Filtraciones en el túnel controladas por método volumétrico en el desagüe de la cuneta del túnel, con un punto de control también volumétrico de filtraciones procedentes de un dren perforado con diámetro 75.

Además de los anteriores, aguas debajo de la presa se dispones de una estación de aforos fija, construida en una pequeño puente sobre el río. Ésta permite totalizar las filtraciones de la presa.

Equipos de lectura y adquisición de datos

Se describen, a continuación, los equipos existentes en la presa para conexión, adquisición y proceso de los datos de auscultación. Para ello, los vamos a dividir en tres grupos:

- Equipos de conexión, adquisición y proceso de datos recogidos de equipos instalados en el interior de la presa.

El conjunto de equipos de auscultación implantados en el interior de la presa durante la fase de obra está integrado en una instalación que permite su conexión, lectura automática y manual de datos y procesado de los datos recogidos. Para ello, se dispone de los siguientes equipos:

- Estación central consistente en una ordenador personal equipado de software y hardware adecuado.
- 4 puntos de conexión, adquisición y emisión de datos. Dos de ellos alojados en sendas arquetas situadas junto a los estribos en coronación de la presa y los restantes en dos cámaras localizadas en los estribos a cota de berma.

<u>Equipos de portátiles para lectura de equipo instalados en el interior de la presa:</u>

Se dispone de los siguientes equipos:

- Sonda magnética para lectura de las placas magnéticas de asiento.
- Centralita para lectura de células hidráulicas.
- Centralita para lectura de equipos eléctricos: piezómetros, células de presión total y extensómetros.

<u>Equipos de lectura de datos topográficos:</u>

Para el control topográfico de nivelación y colimación se dispone de los siguientes equipos:

- Estación total con equipo auxiliar.
- Nivel automático con equipo auxiliar.

Equipos de control

<u>Equipos de control hidrológico:</u>

Se trata de equipos e instalaciones de la presa destinados a controlar tanto el nivel de embalse como los caudales evacuados por los órganos de desagüe.

La presa dispone de los siguientes equipos:

- Balanza de precisión marca Rittmeyer para medida del nivel del embalse. La toma de agua se realiza a través del tapón el túnel de desvío mediante una tubería de acero que llega hasta la cámara de válvulas del desagüe de fondo, donde se encuentra el equipo de medida.
- Hitos con escala graduada. Están situados en paramento de aguas arriba en la margen derecha. Se trata de 30 hitos de hormigón con escala de 1,00 m graduada cada centímetro. Están situados desde la cota 926 hasta la cota 956.

- Caudalímetros de ultrasonidos en los conductos del desagüe de fondo y desagüe de caudal ecológico. Están situados en la parte final del túnel, insertos en los conductos. En la cámara de válvulas se encuentra los cuadros de lectura más tres cuadros auxiliares dispuestos sobre los pupitres de mando de las válvulas.

8.2 ESTADO ACTUAL Y PROPUESTA DE MEJORA

En general, gran parte de la auscultación instalada en la presa de Fco. Abellán se encuentra en servicio. La auscultación que ha ido quedando fuera de servicio y de la que no se registran datos en la actualidad es:

- Sonda de asiento: se encuentra obstruida a partir de la cota 921,39 msnm.
- Extensómetros en el contacto presa – terreno: averiado el Nª 2145, Nº 2925, Nº 2404 y Nº 2402.
- Piezómetros de cuerda vibrante: operativos 51 de los 57 instalados.
- Células hidráulicas de asiento: se encuentran fuera de servicio.
- El sistema de transmisión de datos de la unida de adquisición de datos de auscultación Nº 3 no funciona, impidiendo la recogida automática de tales datos.
- Falta escala limnimétrica en torre de toma.
- Acceso vértices geodésicos.
- Cuadros de auscultación: se encuentran en un estado deficiente. Se ha previsto la renovación de 4 cuadros de auscultación.

De la auscultación fuera de servicio se ha propuesto la renovación del sistema de transmisión de datos de la unidad de adquisición de datos de auscultación Nº 3 y la instalación de una escala limnimétrica en la torre de toma. También se ha previsto el acondicionamiento del acceso a los vértices geodésicos y la renovación de las 6 dianas topográficas.

Los clavos de nivelación de coronación se encuentran en buen estado, sin embargo, se ha propuesto la instalación de nuevos clavos de nivelación en la berma y en el pie de presa, en la misma localización en la que se encuentran los actuales.

También se ha incluido una partida para realizar una prosprección geofísica mediante Tomografía Eléctrica, potencial espontaneo y puesta a masa en la ladera izquierda del embalse, para comprobar la situación del estribo izquierdo de la presa. Se incluyen 3.000 metros lineales de tomografía eléctrica, procesado e interpretación del informe y desplazamientos.

8.3 CUADRO SÍNTESIS

A continuación, se adjunta un cuadro síntesis con la información contenida en el presente anejo objeto de estudio:

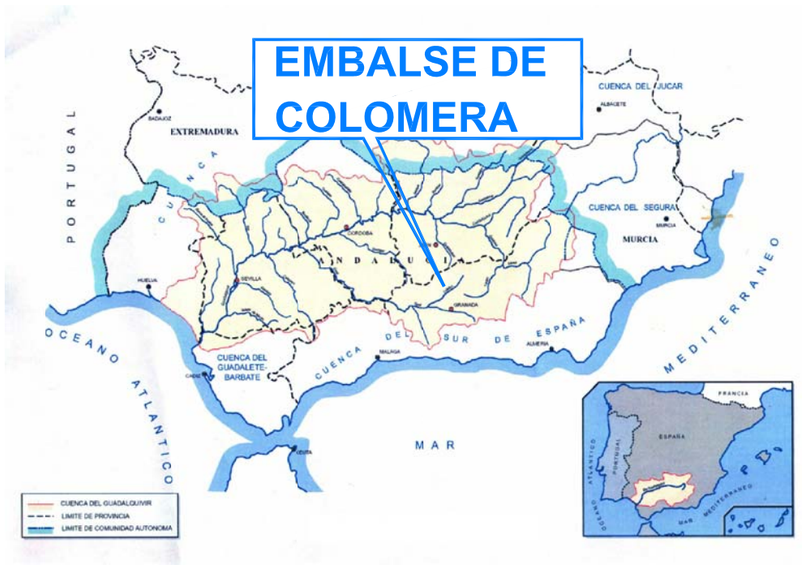
PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN EQUIPOS DE AUSCULTACIÓN ORIGINALES			AUSCULTACIÓN EN SERVICIO	AUSCULTACIÓN A RENOVAR
AFOROS (26 AFOROS)	PIE DE PRESA Y ESTRIBO IZQUIERDO	11 AFOROS	OPERATIVOS	Sin actuaciones
	ESTRIBO DERECHO	2 AFOROS		
	TÚNEL DE DESVÍO	13 AFOROS		
CLAVOS DE NIVELACIÓN	CORONACIÓN	9 CLAVOS DE NIVELACIÓN	OPERATIVOS	Renovación de los clavos de nivelación en berma y pie de presa (coronación está en buen estado)
		3 BASES DE NIVELACIÓN		
	BERMA	5 CLAVOS DE NIVELACIÓN		
		2 BASES DE NIVELACIÓN		
	PIE DE PRESA	10 CLAVOS DE NIVELACIÓN		
		1 BASE DE NIVELACIÓN		
DIANAS TOPOGRÁFICAS + 8 VÉRTICES GEODÉSICOS	AGUAS DEBAJO DE LA PRESA	Cota 960	ACCESOS INOPERATIVOS A LOS VÉRTICES GEODÉSICOS Y FALTA UNA DIANA	Acondicionamiento de accesos y renovación de las 6 dianas topográficas
		Cota 930		
		Cota 900		
	AGUAS ARRIBA DE LA PRESA	Cota 920		
		Cota 940		
		Cota 960		
SONDA DE ASIENTO (18 CÉLULAS MAGNÉTICAS DE ASIENTO	PERFIL 0+140	Cota 958,50	OPERATIVAS	Prospección Geofísica mediante Tomografía Eléctrica, Potencial Espontaneo y Puesta a Masa
		Cota 953,50		
		Cota 948,50		
		Cota 943,50		
		Cota938,50		
		Cota 933,50		
		Cota 928,50		
		Cota 923,50		
		Cota 918,50	A PARTIR DE LA COTA 921,39 EL TUBO ESTÁ AGOTADO	
		Cota 913,07		
		Cota 908,50		
		Cota 903,50		
		Cota 898,50		

		Cota 893,50		
		Cota 888,50		
		Cota 883,50		
		Cota 878,50		
		Cota 873,50		
EXTENSÓMETROS (8 UNIDADES)	CONTACTO PRESA-TERRENO	2103	OPERATIVAS	Sin actuaciones
		2101		
		2625		
		2145	AVERIADO DESDE 2006	
		2445	OPERATIVAS	
		2925	AVERIADO DESDE 2013	
		2404		
		2402		
42374784794PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE	PERFIL 50	4115	OPERATIVOS 51 DE LOS 57 PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE	Sin actuaciones
		4123		
		4125		
		4127		
		4143		
		4145		
		4147		
	PEFIL 70	4786		
		4784		
		4795		
	PERFIL 100	4295		
		4284		
		4286		
		4287		
		4289		
		4268		
		4269		
		4260		
		4264		
		4266		
		4253		
		4255		
		4257		
		4233		
		4235		
		4237		
		4224		
		4225		
		4226		
		4215		
	PERFIL 120	4896		
		4884		
		4886		
	PERFIL 140	4395		
		4384		
		4386		
		8487		
		4389		
		4368		
		4369		
		4360		
		4364		
		4366		
		4353		
		4355		
		4357		
		4333		
		4335		
		4337		
		4324		
		4325		
		4326		
		4315		
	PEFIL 180	4423		
		4425		
		4427		
		4415		
CÉLULAS DE PRESIÓN TOTAL (19 CÉLULAS)	PERFIL 50	1145	OPERATIVAS	Sin actuaciones
		1125		
		1115		
	PERFIL 100	1266		
		1264		
		1255		
		1233		
		1237		
		1225		
		1215		
	PERFIL 140	1355		
		1366		
		1364		
		1337		
		1333		
		1325		
		1315		
	PERFIL 180	1425		
		1415		
CÉLULAS HIDRÁULICAS DE ASIENTO (28 CÉLULAS)	PERFIL 60	7523	AVERIADOS DESDE 2007 (CASETA 2) Y 2012 (CASETA 1)	Sin actuaciones
	PERFIL 100	7231		
		7232		
		7233		
		7235		
		7237		
		7238		
		7230		
		7221		
		7223		
		7224		
		7227		
		7228		
		7220		
	PERFIL 140	7330		

		7338		
		7337		
		7335		
		7333		
		7332		
		7331		
		7320		
		7328		
		7327		
		7323		
		7322		
		7321		
	PERFIL 180	7423		
OTROS	EL SISTEMA DE TRASMISIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE ADQUISICIÓN DE DATOS DE AUSCULTACIÓN Nº 3 NO FUNCIONA, IMPIEDIENDO LA RECOGIDA ATOMÁTICA DE TALES DATOS		FUERA DE SERVICIO, SE TOMAN LOS DATOS MANUALMENTE EN LA CASETA CORRESPONDIENTE	RENOVACIÓN DE ULMs
	CUADROS DE AUSCULTACIÓN		SE ENCUENTRAN EN UN ESTADO DE CONSERVACIÓN DEFICIENTE	RENOVACIÓN DE 4 CUADROS DE AUSCULTACIÓN
	ESCALA LIMNIMÉTRICA EN TORRE DE TOMA		NO EXISTE	INSTALACIÓN ESCALA LIMNIMÉTRICA

ANEXOS. PLANOS DE AUSCULTACIÓN (SITUACIÓN ACTUAL)

PRESA DE COLOMERA

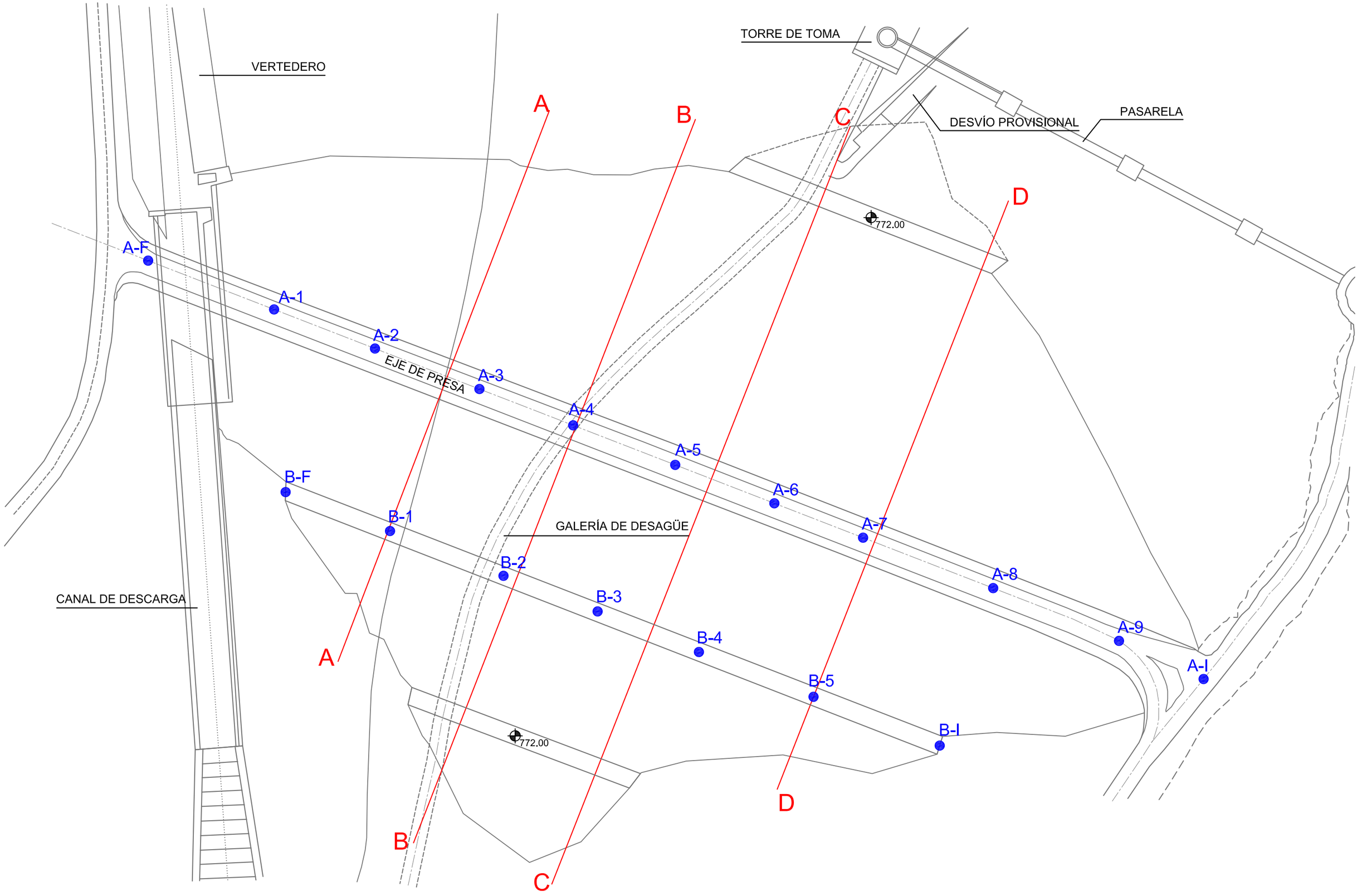




EMBALSE DE COLOMERA

SITUACION

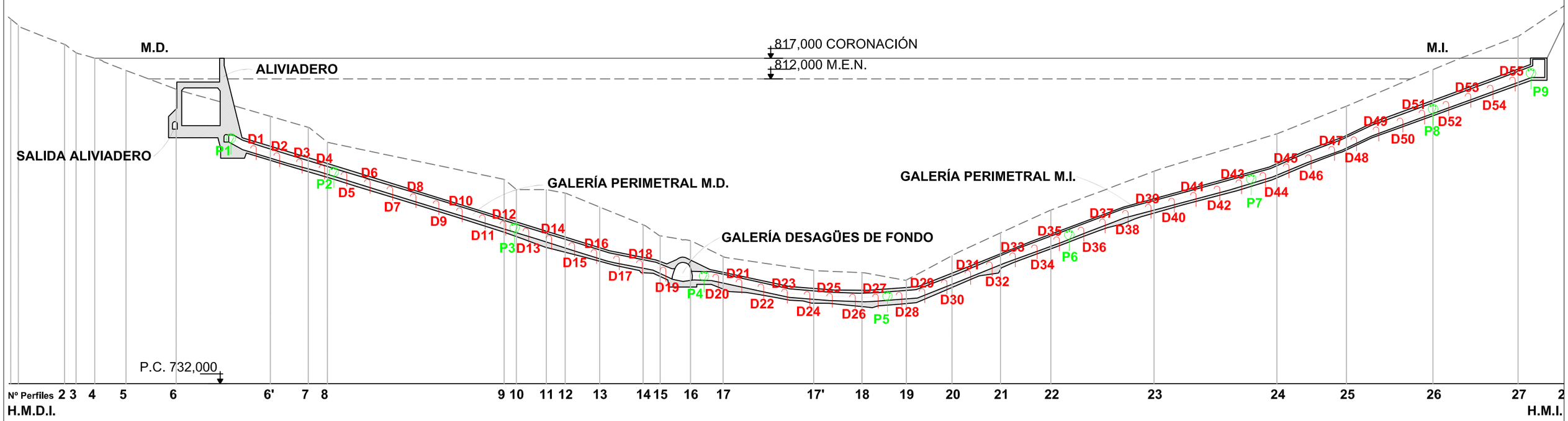
ESCALA: **S/E**



PRESA DE COLOMERA

Planta general. Localización de secciones de control. Auscultación topográfica.

E: 1:1000



PRESA DE COLOMERA

Drenajes y piezómetros convencionales en galería perimetral (posición aproximada).

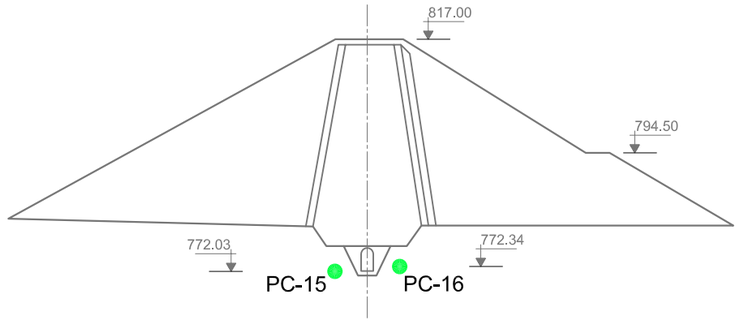
LEYENDA: Dx DRENAJES Px PIEZOMETRO

PERFIL LONGITUDINAL **E: 1:2000**

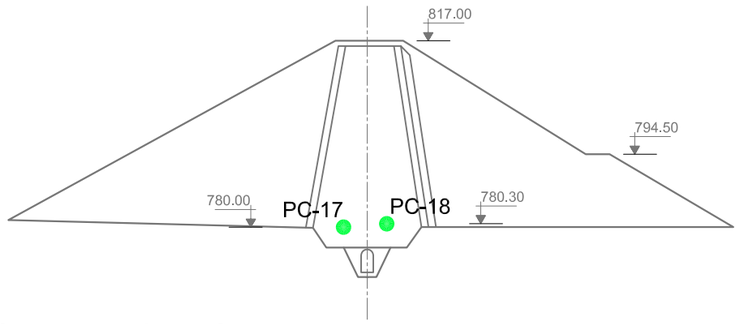
SECCIÓN A-A

Presiones intersticiales

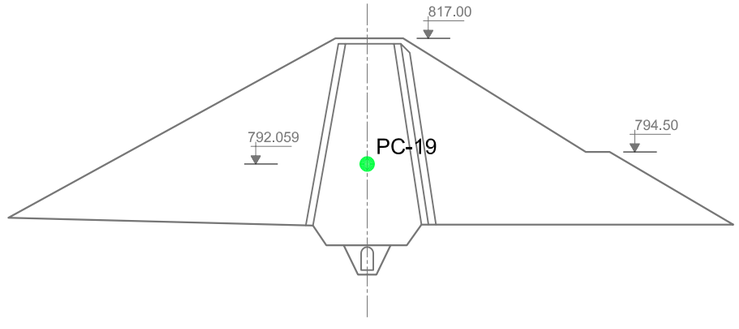
Piezómetros del cimiento.



Piezómetros del contacto.



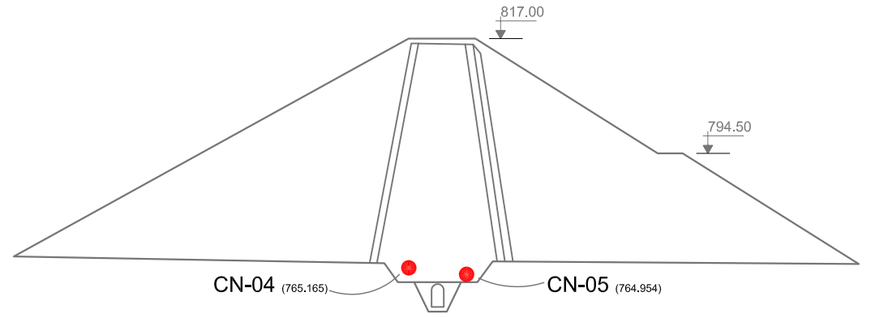
Piezómetros del núcleo.



SECCIÓN B-B

Presiones totales.

Piezómetros del contacto.



LEYENDA:

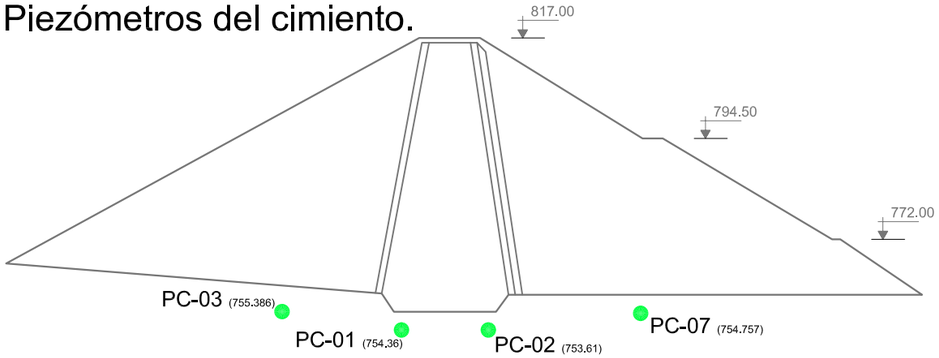
- PIEZOMETRO DE CUERDA VIBRANTE (PC)
- CELULA NEUMATICA DE PRESION TOTAL (CN)
- CELULA HIDRAULICA DE ASIENTOS (CA)

PRESA DE COLOMERA **Control de presiones.** SIN ESCALA

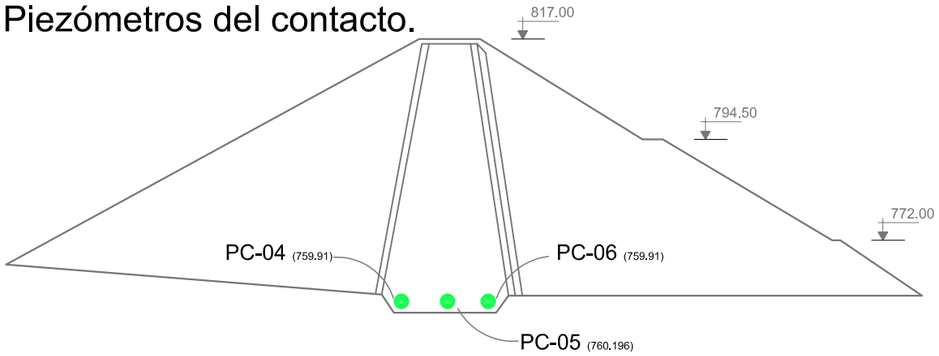
SECCIÓN C-C

Presiones intersticiales

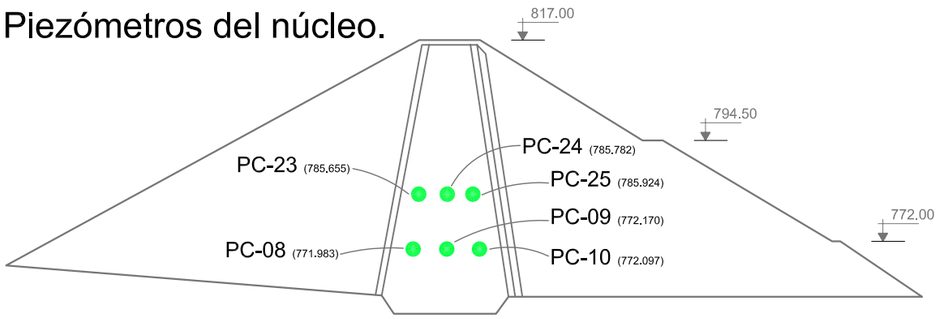
Piezómetros del cimiento.



Piezómetros del contacto.

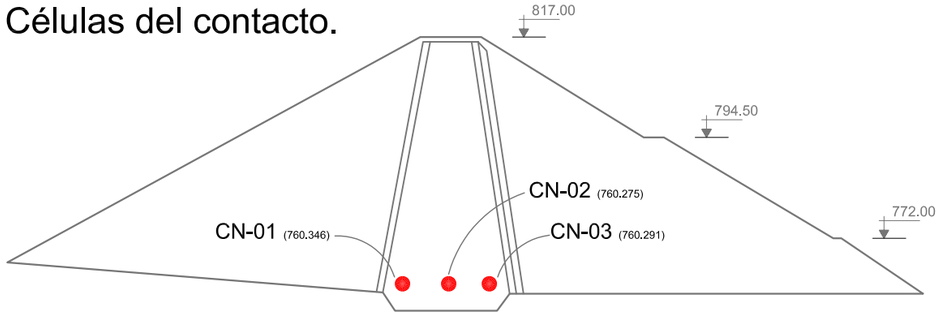


Piezómetros del núcleo.

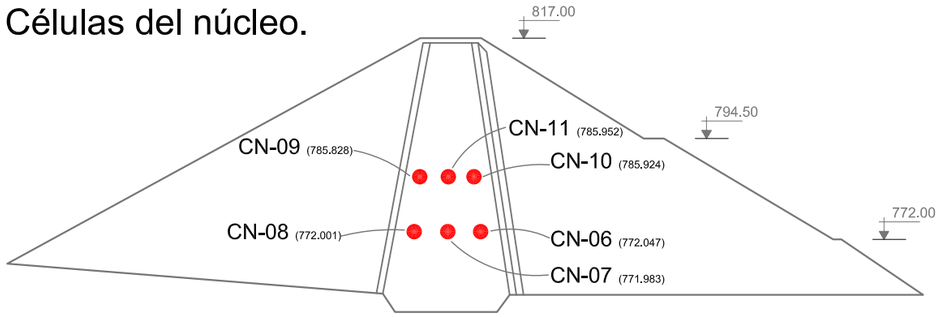


Presiones totales

Células del contacto.

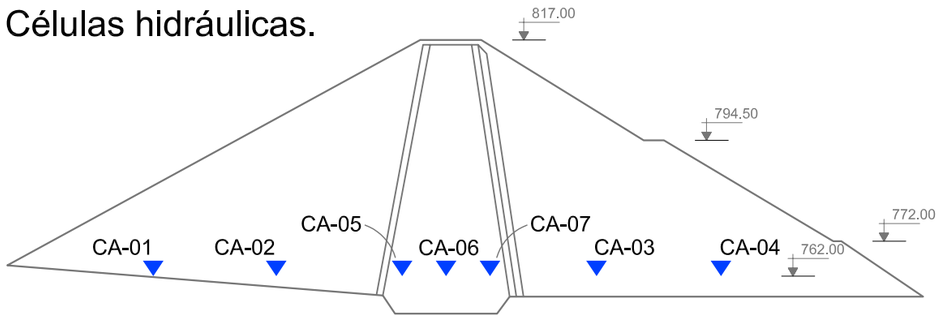


Células del núcleo.

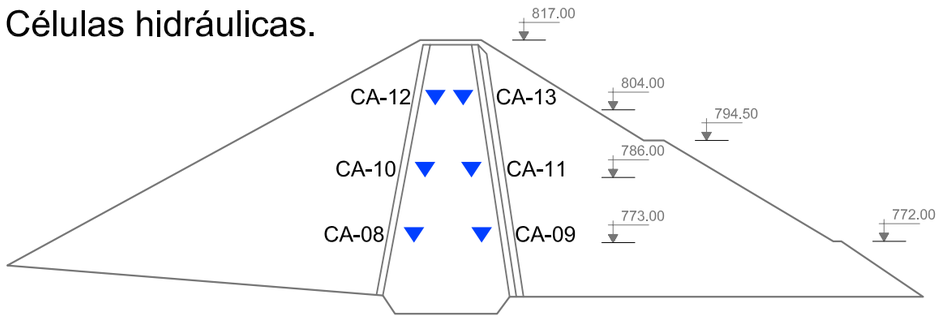


Asientos relativos

Células hidráulicas.



Células hidráulicas.



LEYENDA:

- PIEZOMETRO DE CUERDA VIBRANTE (PC)
- CELULA NEUMATICA DE PRESION TOTAL (CN)
- CELULA HIDRAULICA DE ASIENTOS (CA)

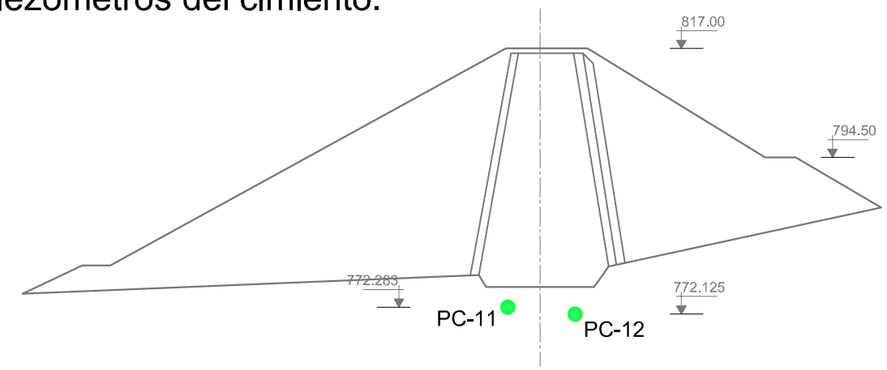
PRESA DE COLOMERA **Control de presiones.**

SIN ESCALA

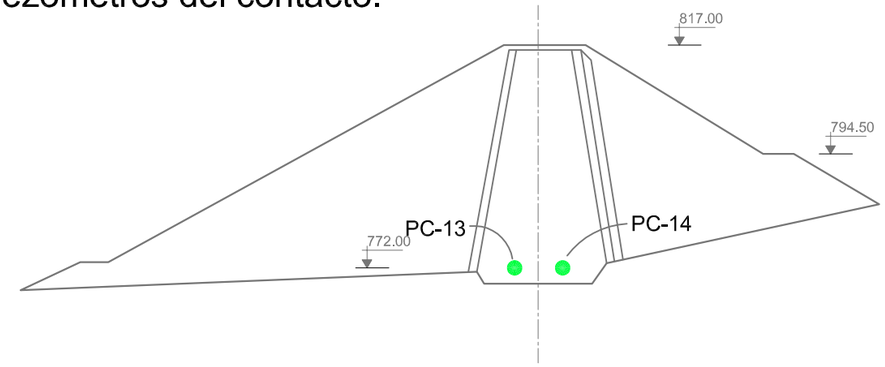
SECCIÓN D-D

Presiones intersticiales.

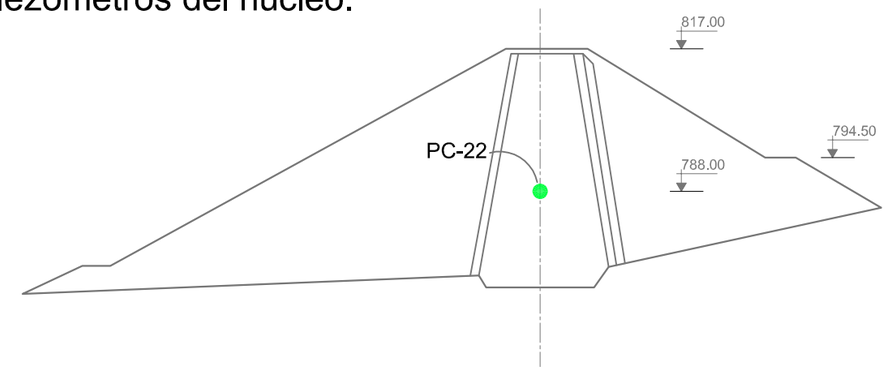
Piezómetros del cimiento.



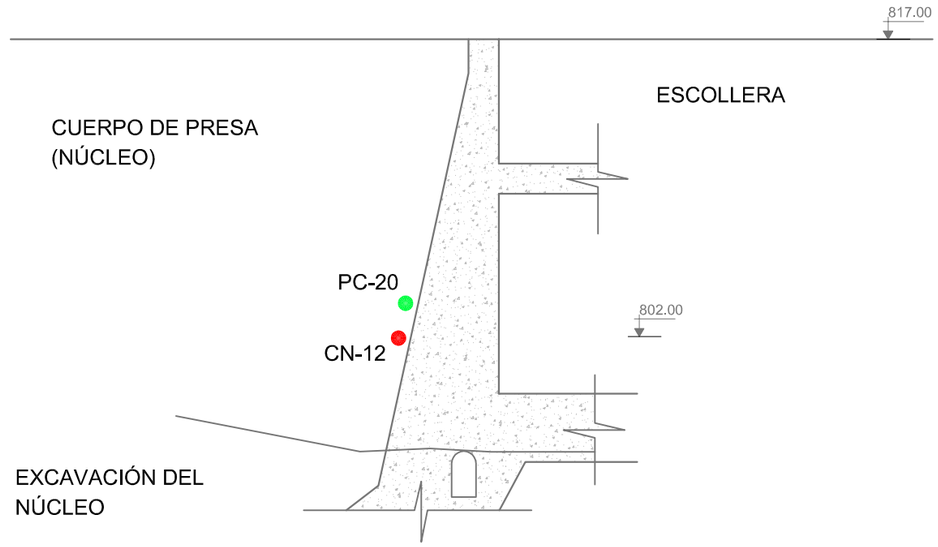
Piezómetros del contacto.



Piezómetros del núcleo.



DETALLE
(Auscultación en contacto núcleo-hormigón)



LEYENDA:

- PIEZOMETRO DE CUERDA VIBRANTE (PC)
- CELULA NEUMATICA DE PRESION TOTAL (CN)
- CELULA HIDRAULICA DE ASIENTOS (CA)

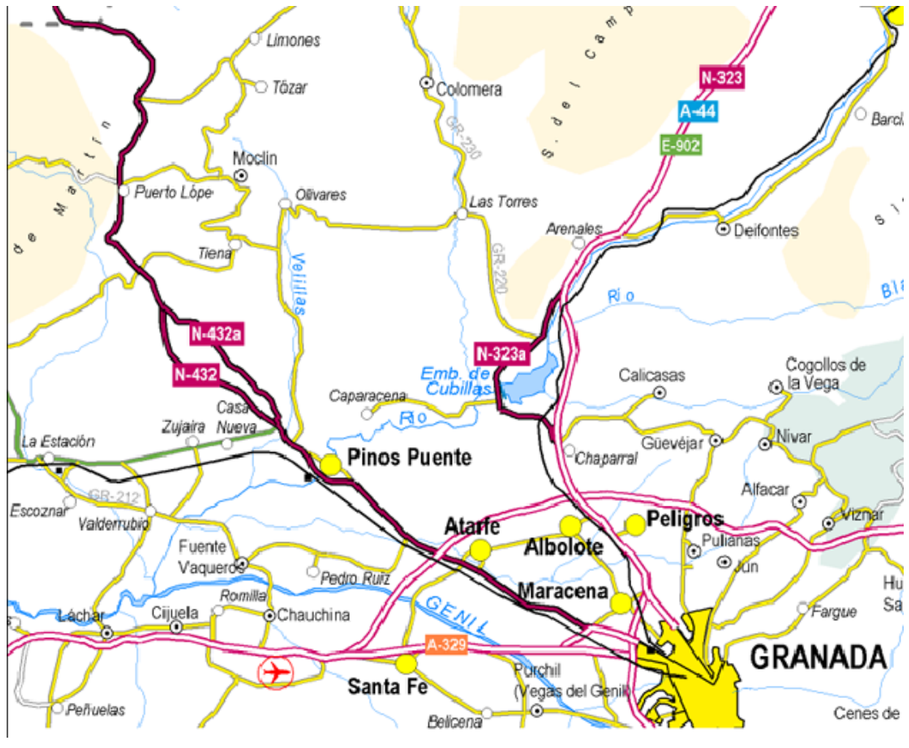
PRESA DE COLOMERA **Control de presiones.**

SIN ESCALA

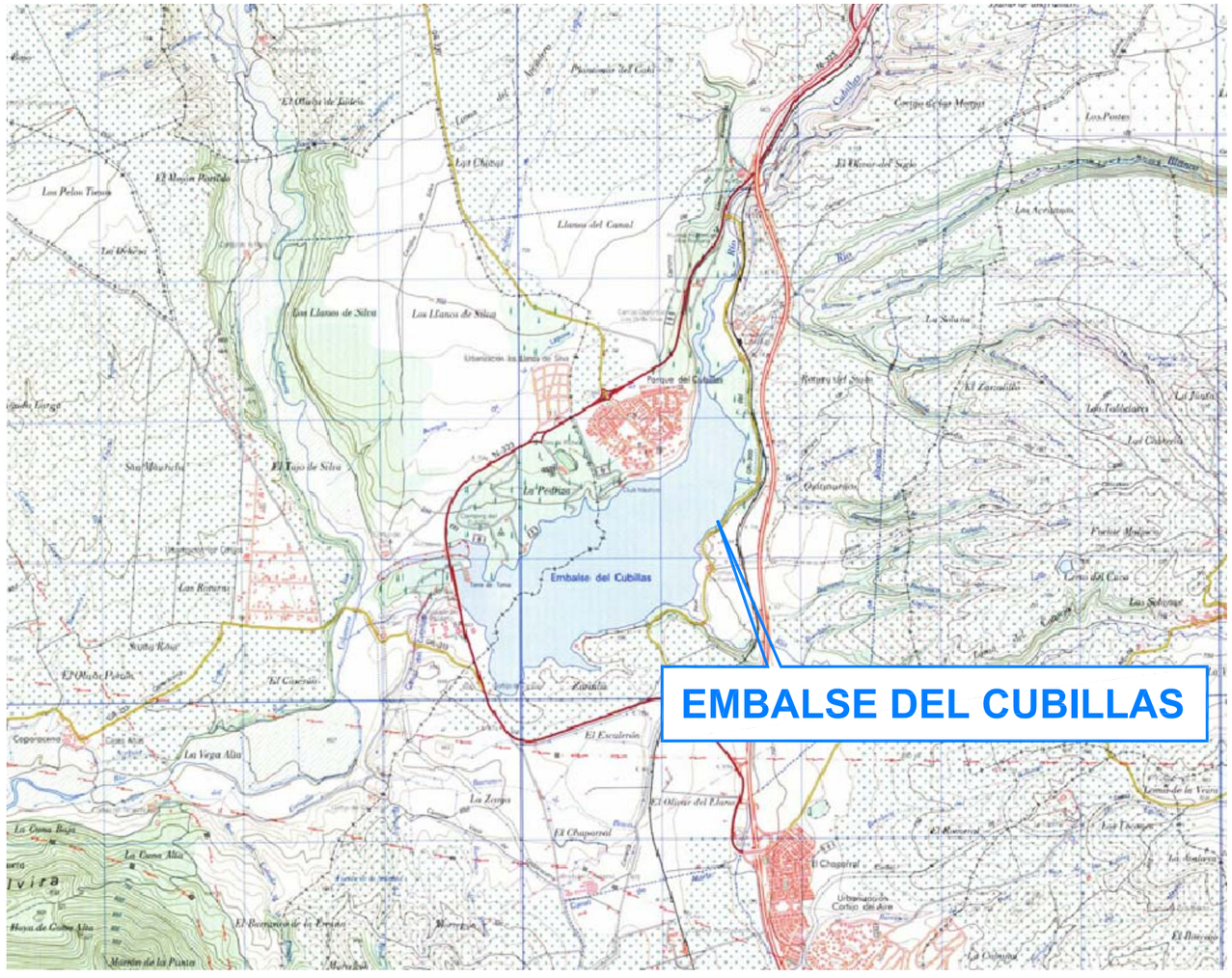
PRESA DE CUBILLAS



FUENTE : CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR



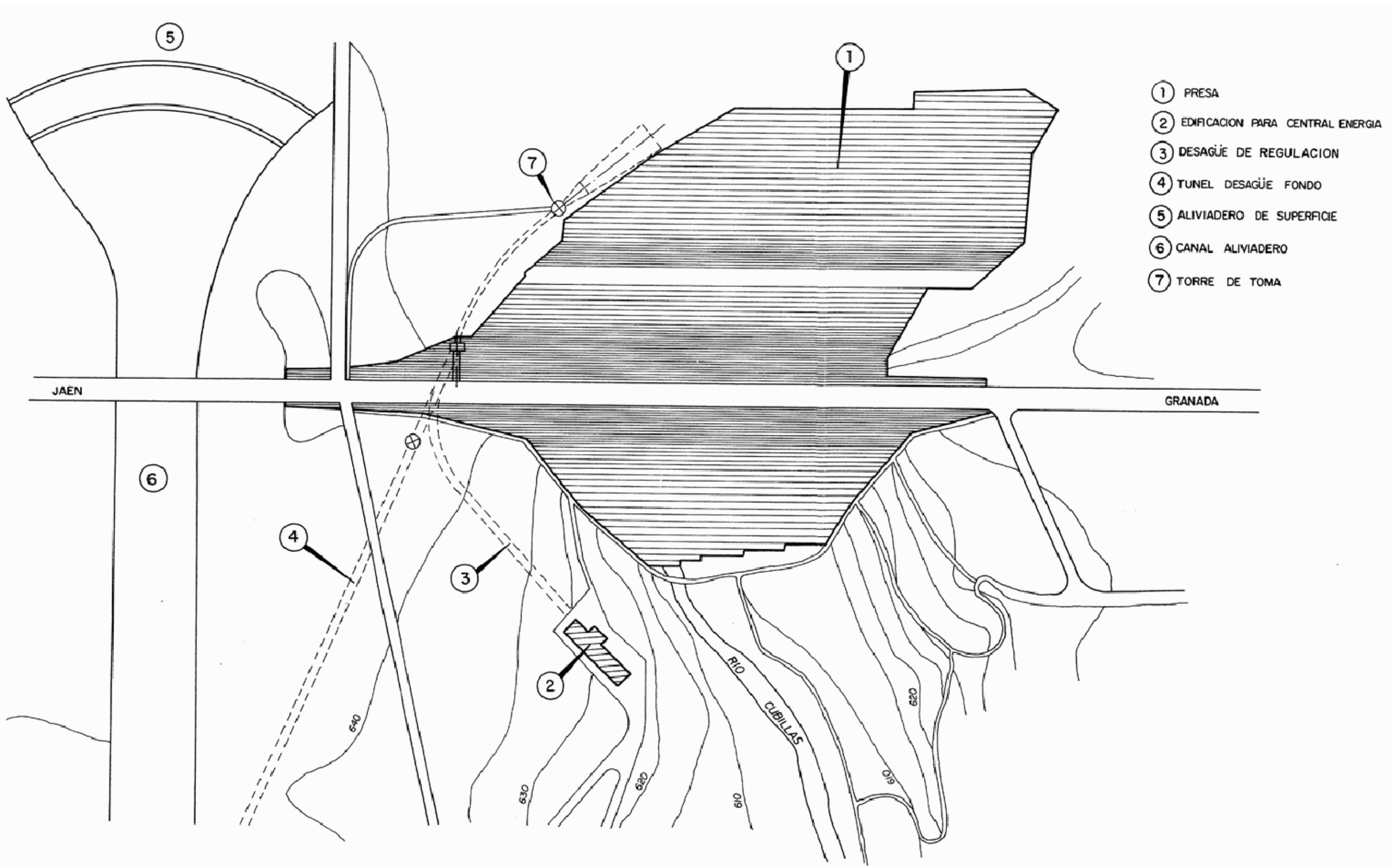
ACCESOS POR CARRETERAS. FUENTE: MAPA OFICIAL DE CARRETERAS 2004



EMBALSE DEL CUBILLAS

SITUACION

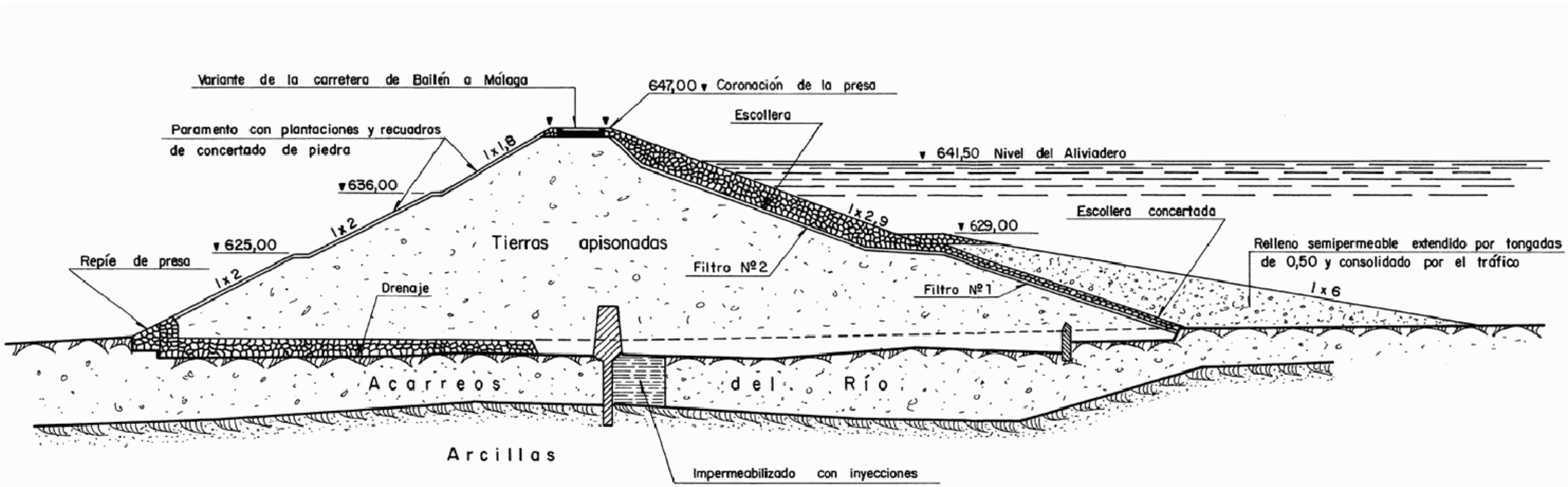
ESCALA: **S/E**



EMBALSE DEL CUBILLAS

PLANTA GENERAL

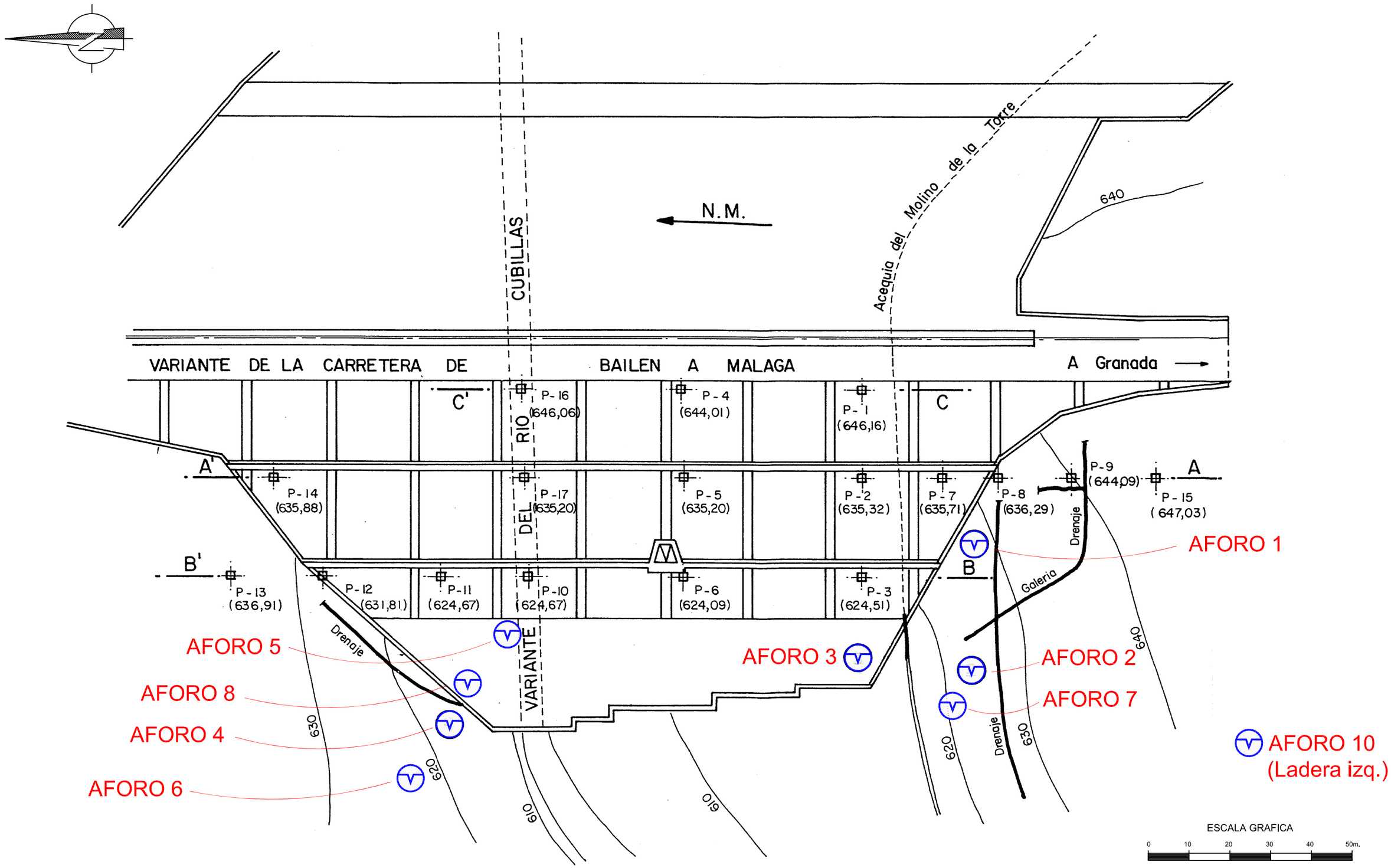
ESCALA: **S/E**



EMBALSE DEL CUBILLAS

SECCIÓN TIPO

ESCALA: **S/E**



EMBALSE DEL CUBILLAS

AUSCULTACIÓN. Galerías y Drenajes

LEYENDA:

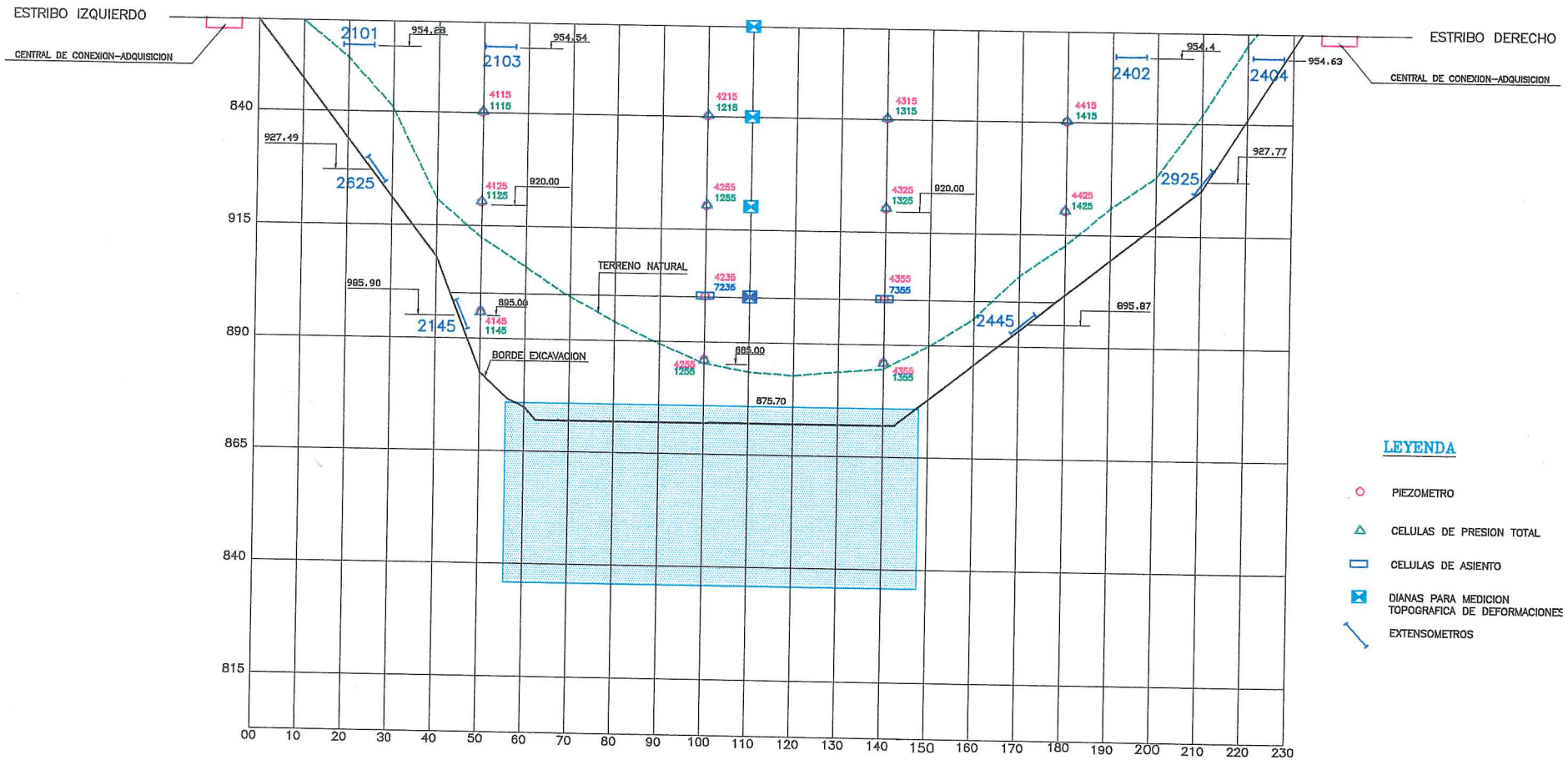
AFORO

ESCALA: **S/E**

PRESA FRANCISCO ABELLÁN

PERFIL LONGITUDINAL

AUSCULTACION

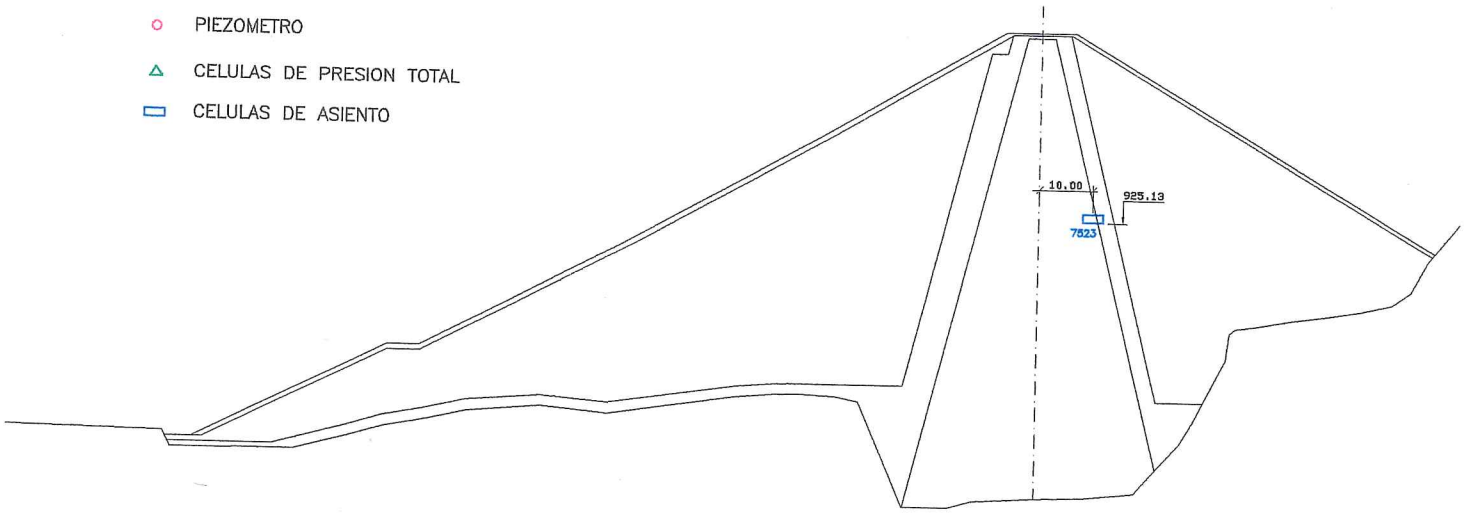


NUMERO	FECHA DE COLOCACION
7523	30-04-94

LEYENDA

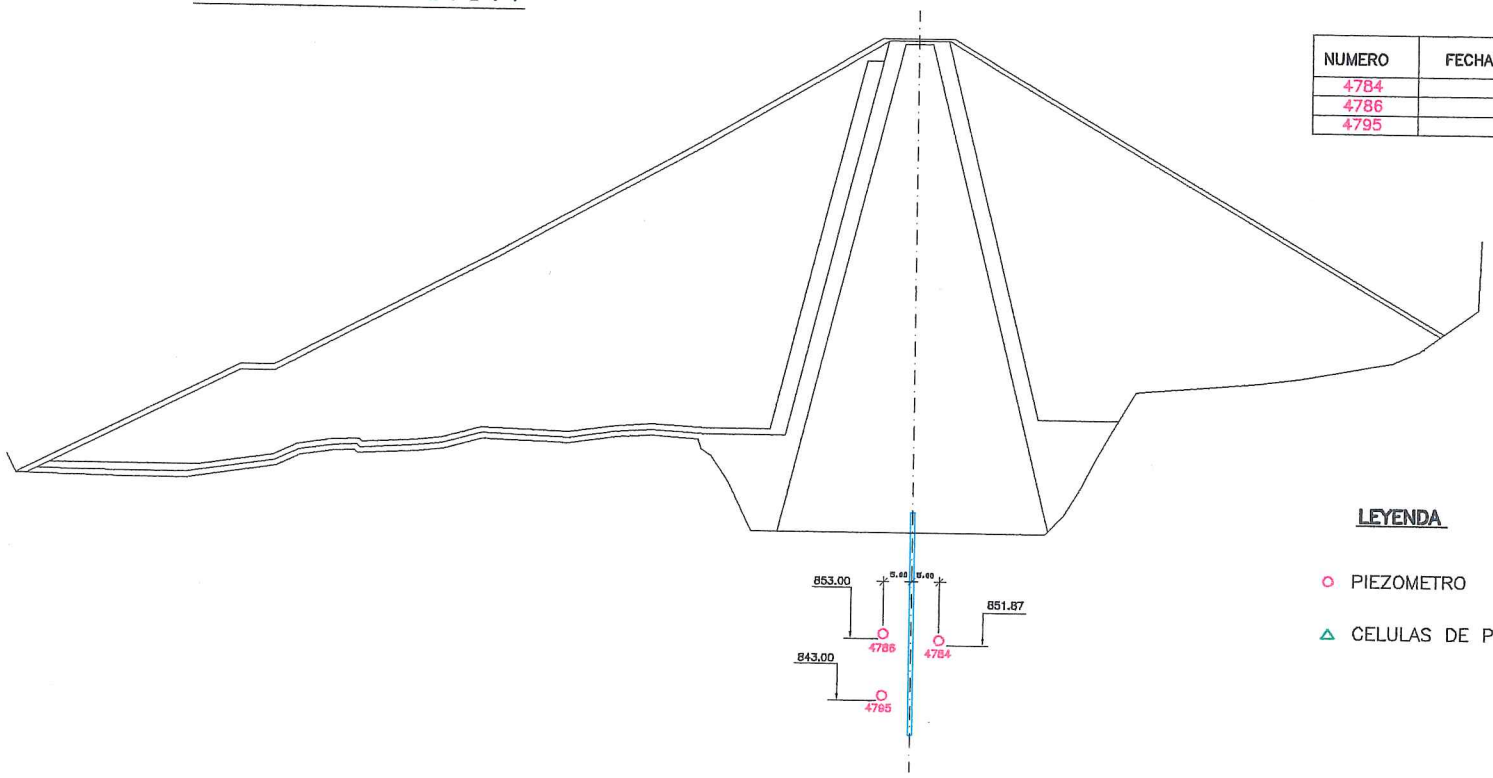
- ○ PIEZOMETRO
- △ CELULAS DE PRESION TOTAL
- ▭ CELULAS DE ASIENTO

PERFIL 60



AUSCULTACION

PERFIL 70

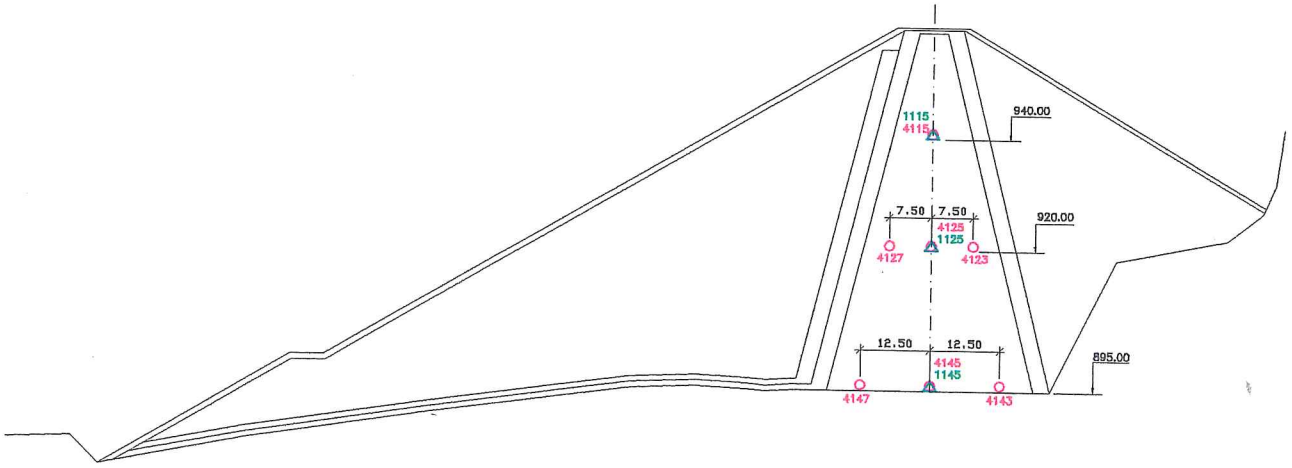


NUMERO	FECHA DE COLOCACION
4784	16-08-93
4786	17-08-93
4795	17-08-93

LEYENDA

- ○ PIEZOMETRO
- △ CELULAS DE PRESION TOTAL

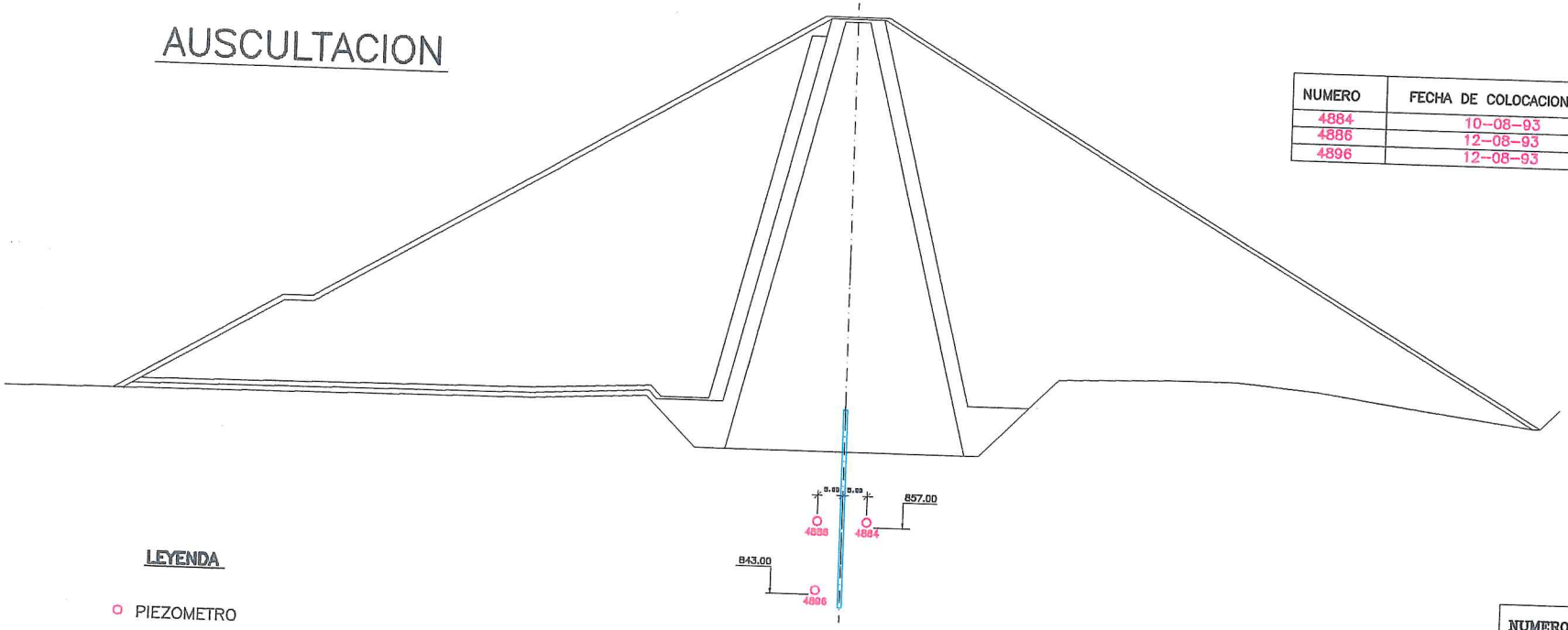
PERFIL 50



NUMERO	FECHA DE COLOCACION
4147	23-11-93
4145	23-11-93
4143	23-11-93
4123	16-05-94
4125	16-05-94
4127	16-05-94
4115	07-09-94
1145	23-11-93
1125	16-05-94
1115	07-09-94

AUSCULTACION

PK 0+120

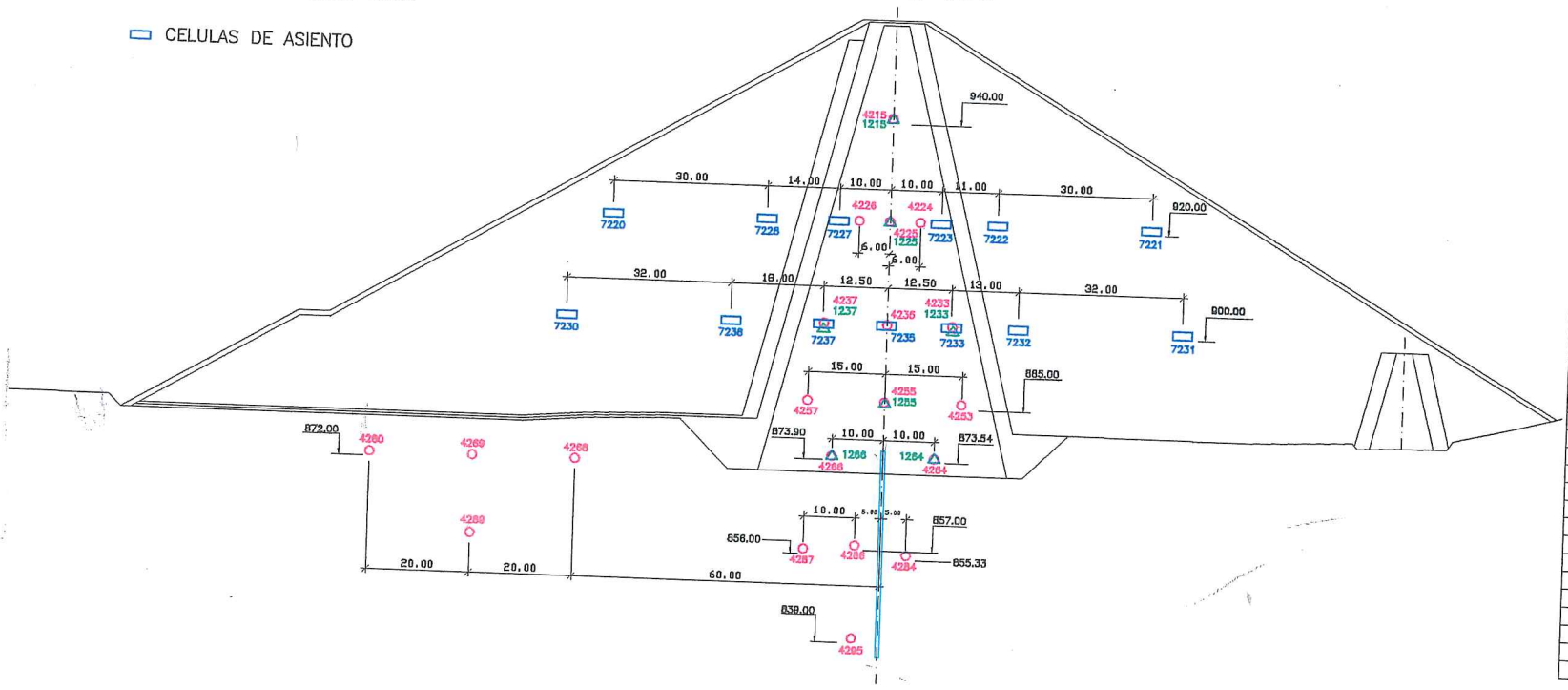


NUMERO	FECHA DE COLOCACION
4884	10-08-93
4886	12-08-93
4896	12-08-93

LEYENDA

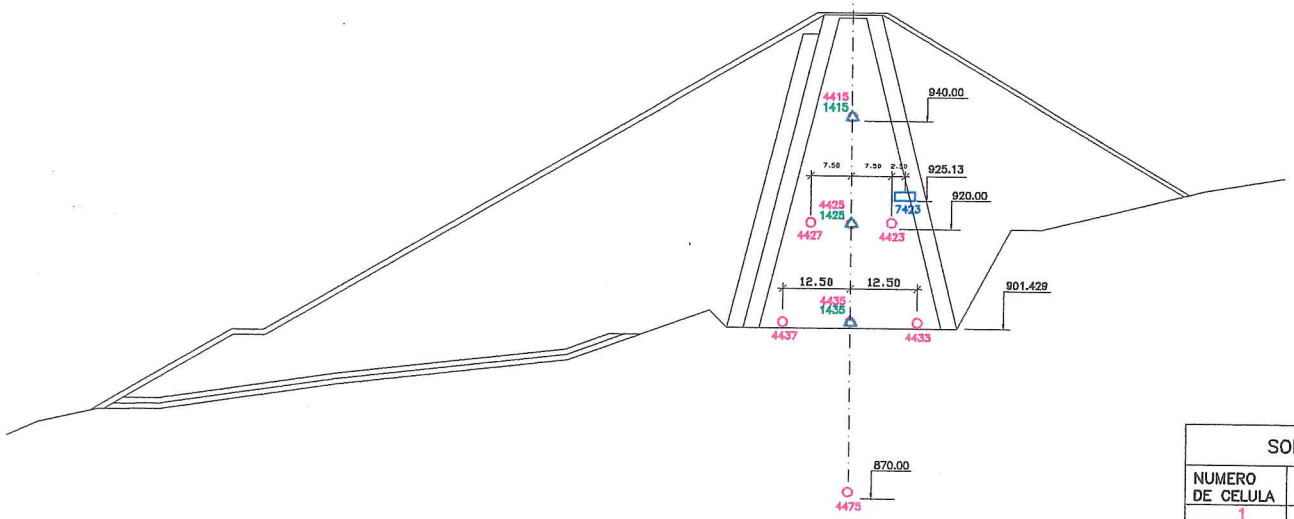
- ○ PIEZOMETRO
- △ CELULAS DE PRESION TOTAL
- ▭ CELULAS DE ASIENTO

PERFIL 100



NUMERO	FECHA DE COLOCACION
4266	29-07-93
4264	29-07-93
4284	11-08-93
4287	13-08-93
4286	19-08-93
4295	19-08-93
4260	25-08-93
4268	25-08-93
4289	26-08-93
4269	29-08-93
4257	13-10-93
4255	13-10-93
4253	13-10-93
4233	16-12-93
4235	16-12-93
4237	16-12-93
4224	16-05-94
4225	16-05-94
4226	16-05-94
4215	07-09-94
1266	28-07-93
1264	28-07-93
1255	13-10-93
1233	16-12-93
1237	16-12-93
1225	16-05-94
1215	07-09-94
7231	24-01-94
7232	24-01-94
7233	24-01-94
7235	24-01-94
7237	24-01-94
7238	24-01-94
7230	24-01-94
7221	30-04-94
7223	30-04-94
7224	30-04-94
7227	30-04-94
7228	30-04-94
7220	30-04-94

PERFIL 180

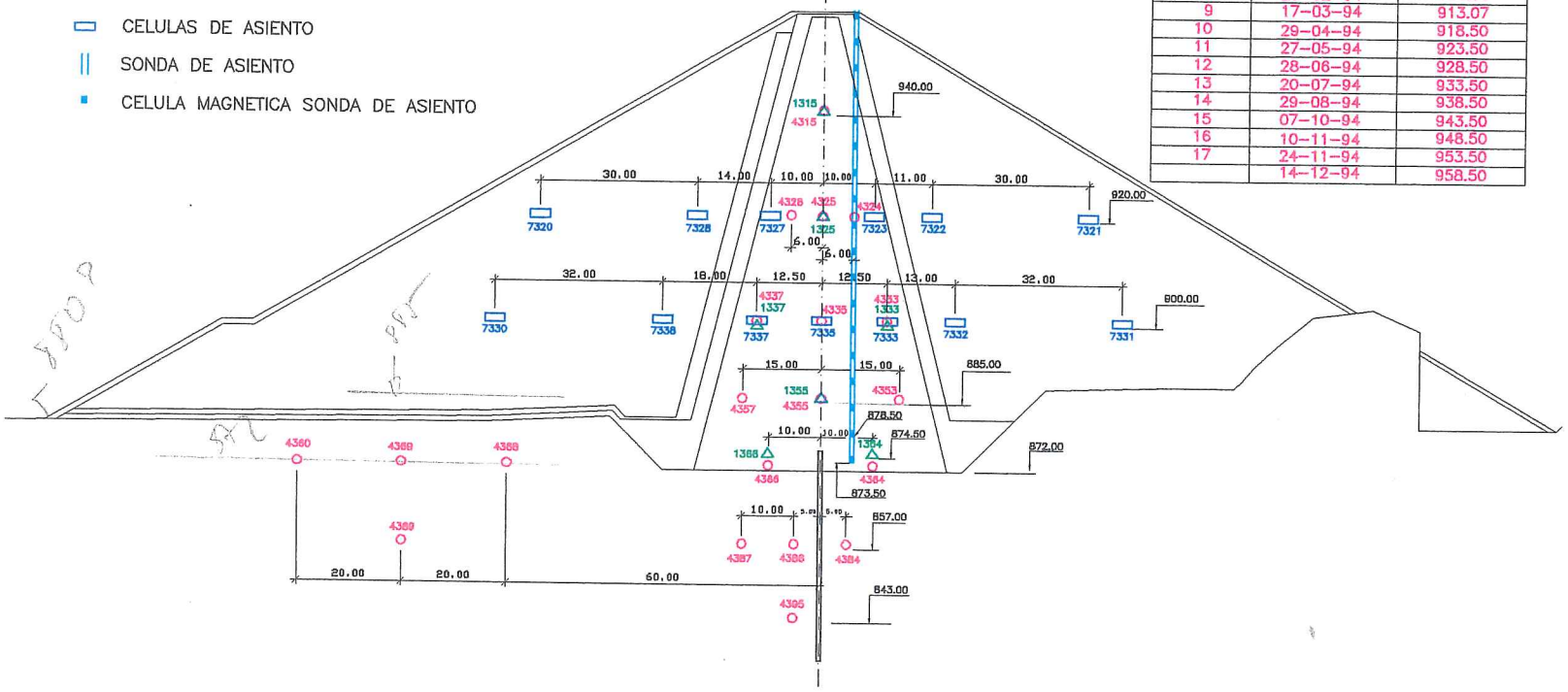


NUMERO	FECHA DE COLOCACION
4427	16-05-94
4425	16-05-94
4423	16-05-94
4415	07-09-94
1425	16-05-94
1415	07-09-94
7423	30-04-94

LEYENDA

- PIEZOMETRO
- CELULAS DE PRESION TOTAL
- CELULAS DE ASIENTO
- SONDA DE ASIENTO
- CELULA MAGNETICA SONDA DE ASIENTO

PERFIL 140



SONDA DE ASIENTO		
NUMERO DE CELULA	FECHA DE COL.	COTA DE COL.
1	28-07-93	873.50
2	13-09-93	878.50
3	28-09-93	883.50
4	27-10-93	888.50
5	17-11-93	893.50
6	02-12-93	898.50
7	18-01-94	903.50
8	23-02-94	908.50
9	17-03-94	913.07
10	29-04-94	918.50
11	27-05-94	923.50
12	28-06-94	928.50
13	20-07-94	933.50
14	29-08-94	938.50
15	07-10-94	943.50
16	10-11-94	948.50
17	24-11-94	953.50
	14-12-94	958.50

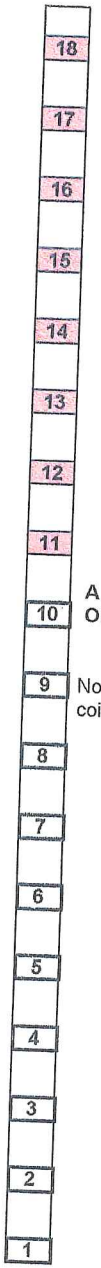
NUMERO	FECHA DE COLOCACION
4357	13-10-93
4355	13-10-93
4353	13-10-93
4364	27-07-93
4384	27-07-93
4387	09-08-93
4386	05-08-93
4366	28-07-93
4395	05-08-93
4389	24-08-93
4369	24-08-93
4368	25-08-93
4360	25-08-93
4337	16-12-93
4335	16-12-93
4333	16-12-93
4326	16-05-94
4325	16-05-94
4324	16-05-94
4315	07-09-94
1355	13-10-93
1366	28-07-93
1364	28-07-93
1337	16-12-93
1333	16-12-93
1325	16-05-94
1315	07-09-94
7330	24-01-94
7338	24-01-94
7337	24-01-94
7335	24-01-94
7333	24-01-94
7332	24-01-94
7331	24-01-94
7320	30-04-94
7328	30-04-94
7327	30-04-94
7323	30-04-94
7322	30-04-94
7321	30-04-94

CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL GUADALQUIVIR
PRESA FRANCISCO ABELLAN

SONDA DE ASIENTO

SITUACION	
P.K. 0+140	6,016 ML A. ARRIBA
X=	7625,577
Y=	9810,801

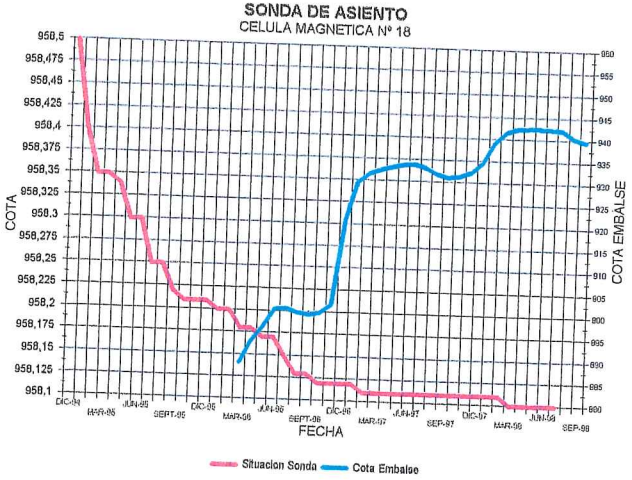
Nº CELULA MAGNETICA	FECHA INSTALACION	COTA INSTALACION
18	14-12-94	958,50
17	24-11-94	953,50
16	10-11-94	948,50
15	07-10-94	943,50
14	28-08-94	938,50
13	20-07-94	933,50
12	28-06-94	928,50
11	27-05-94	923,50
10	29-04-94	918,50
9	17-03-94	913,07
8	23-02-94	908,50
7	18-01-93	903,50
6	02-12-93	898,50
5	17-11-93	893,50
4	27-10-93	888,50
3	28-09-93	883,50
2	13-09-93	878,50
1	28-07-93	873,50

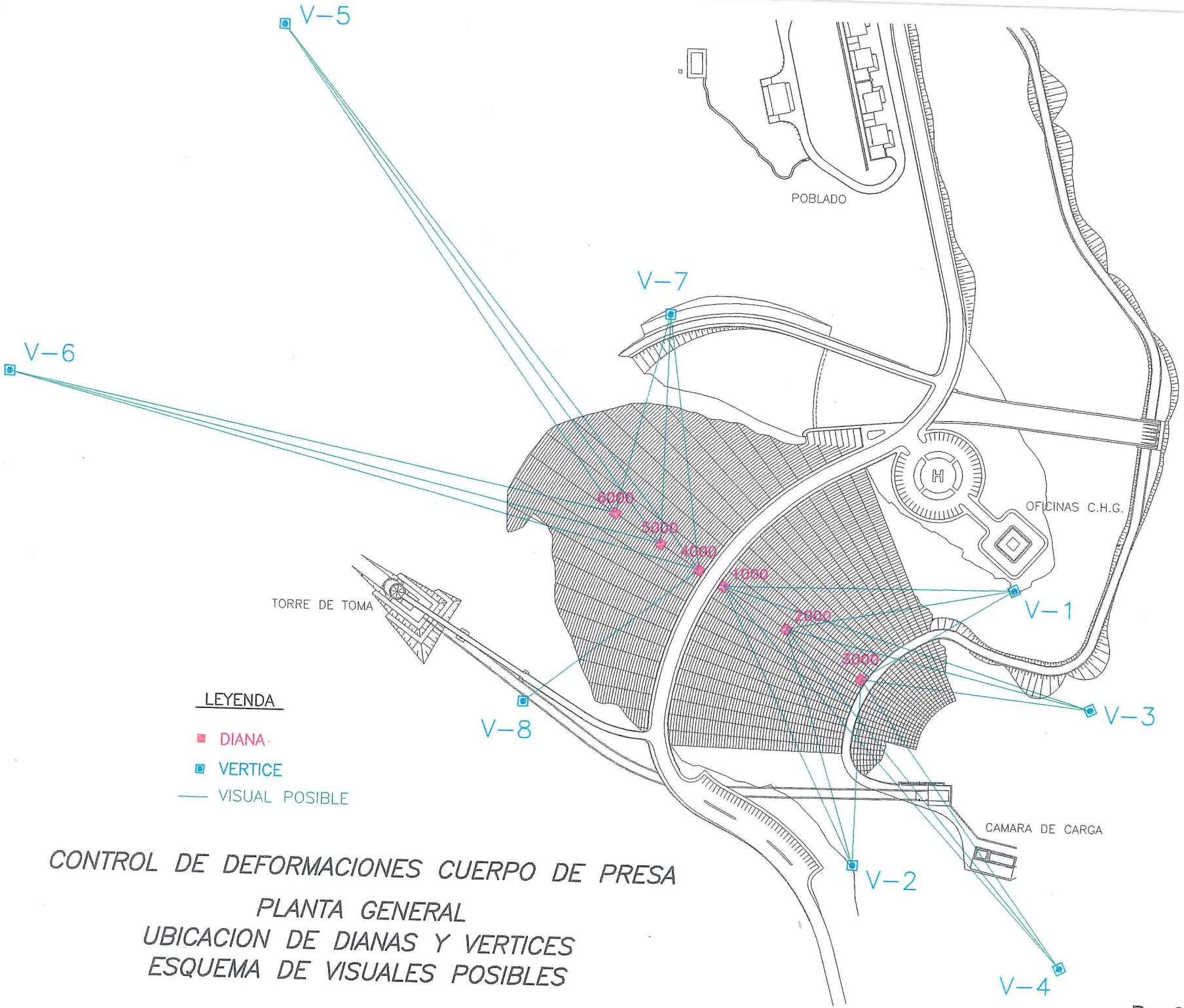


A PARTIR DE LA COTA 921,39 ESTÁ OBSTRUIDO EL TUBO.

No se coloca a la 913,50 por coincidir con un empalme de tubos

EJEMPLO DE GRAFICO DE SONDA DE ASIENTOS

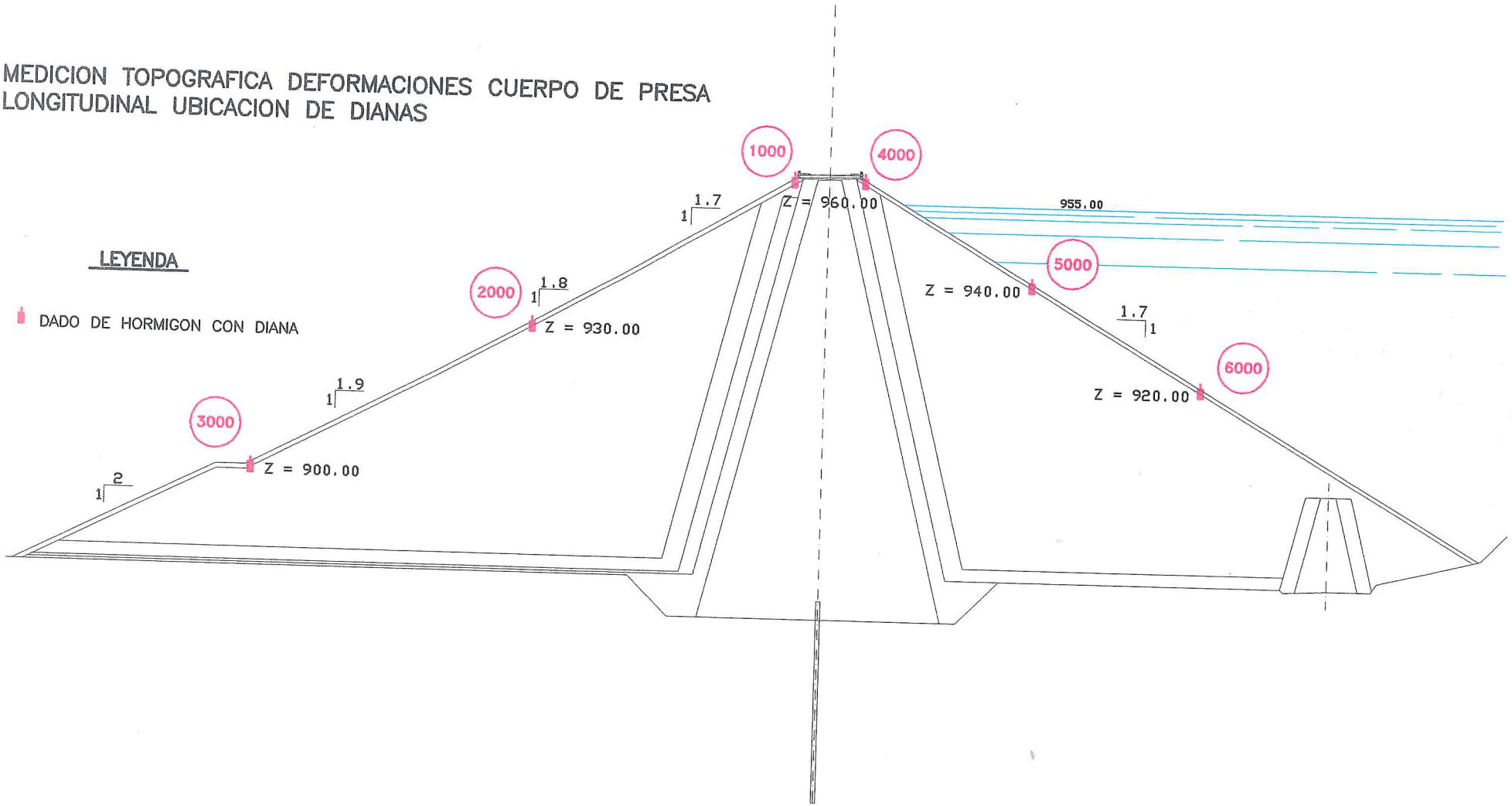




CONTROL DE DEFORMACIONES CUERPO DE PRESA

PLANTA GENERAL
UBICACION DE DIANAS Y VERTICES
ESQUEMA DE VISUALES POSIBLES

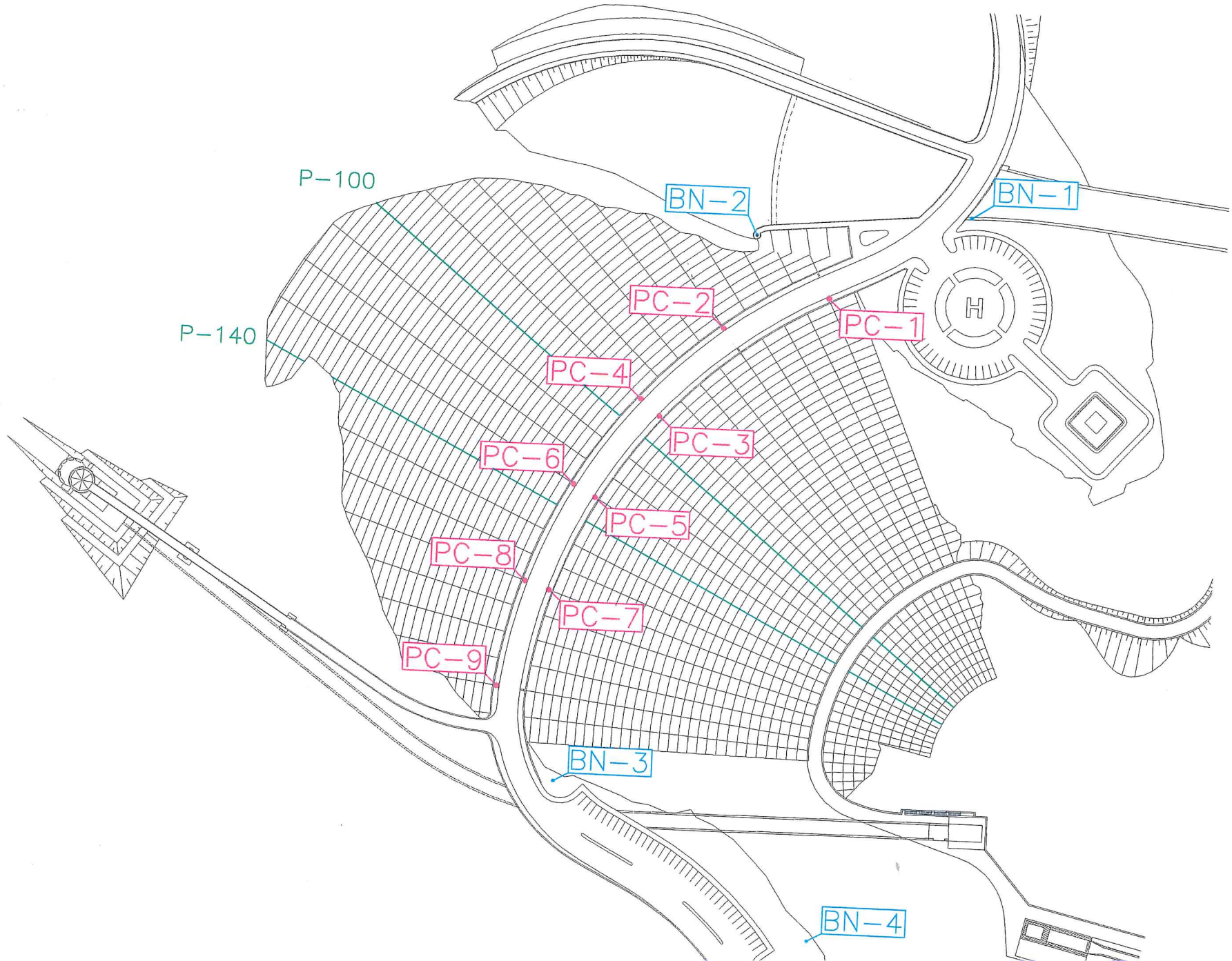
MEDICION TOPOGRAFICA DEFORMACIONES CUERPO DE PRESA
LONGITUDINAL UBICACION DE DIANAS

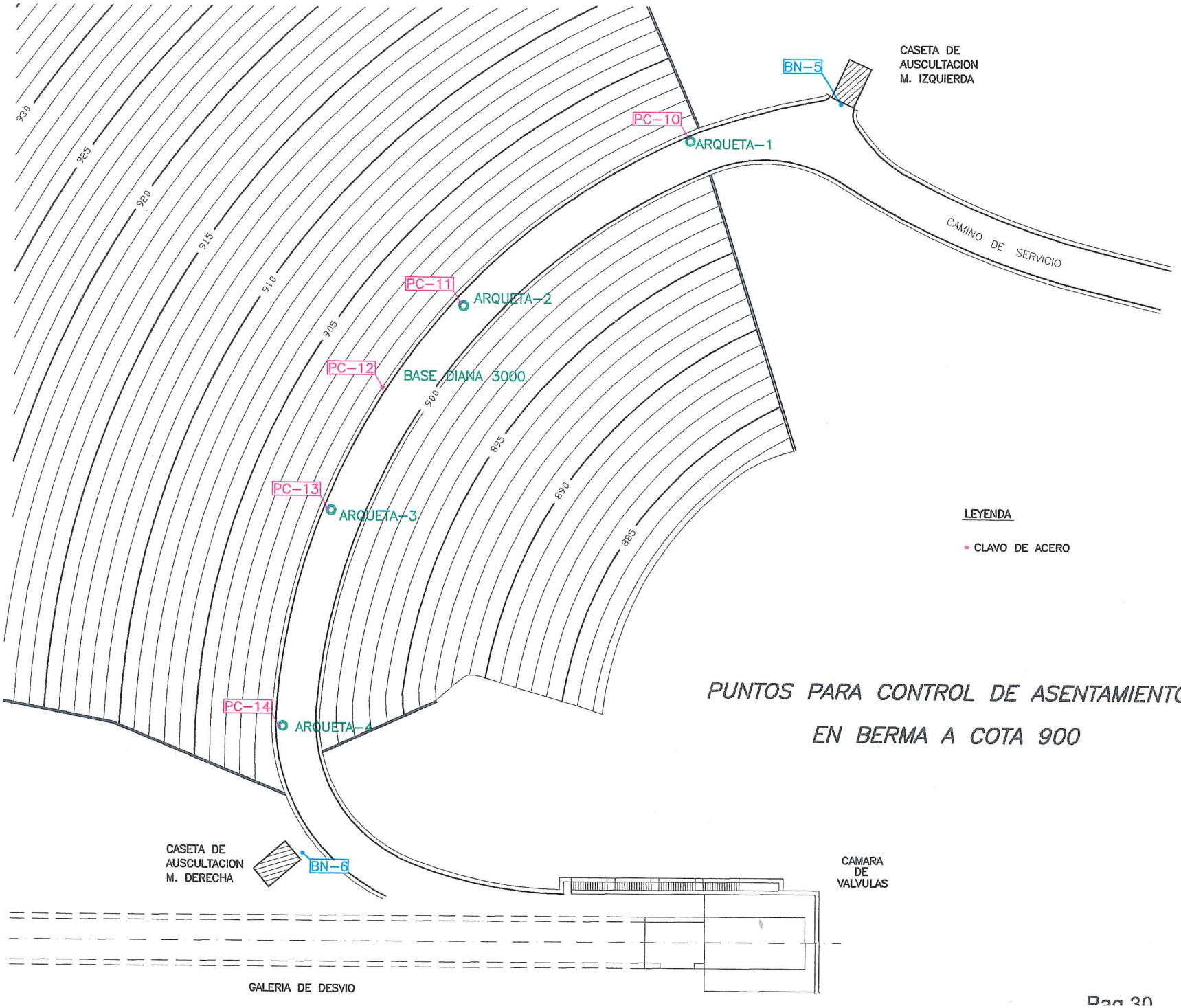


LEYENDA

DADO DE HORMIGON CON DIANA

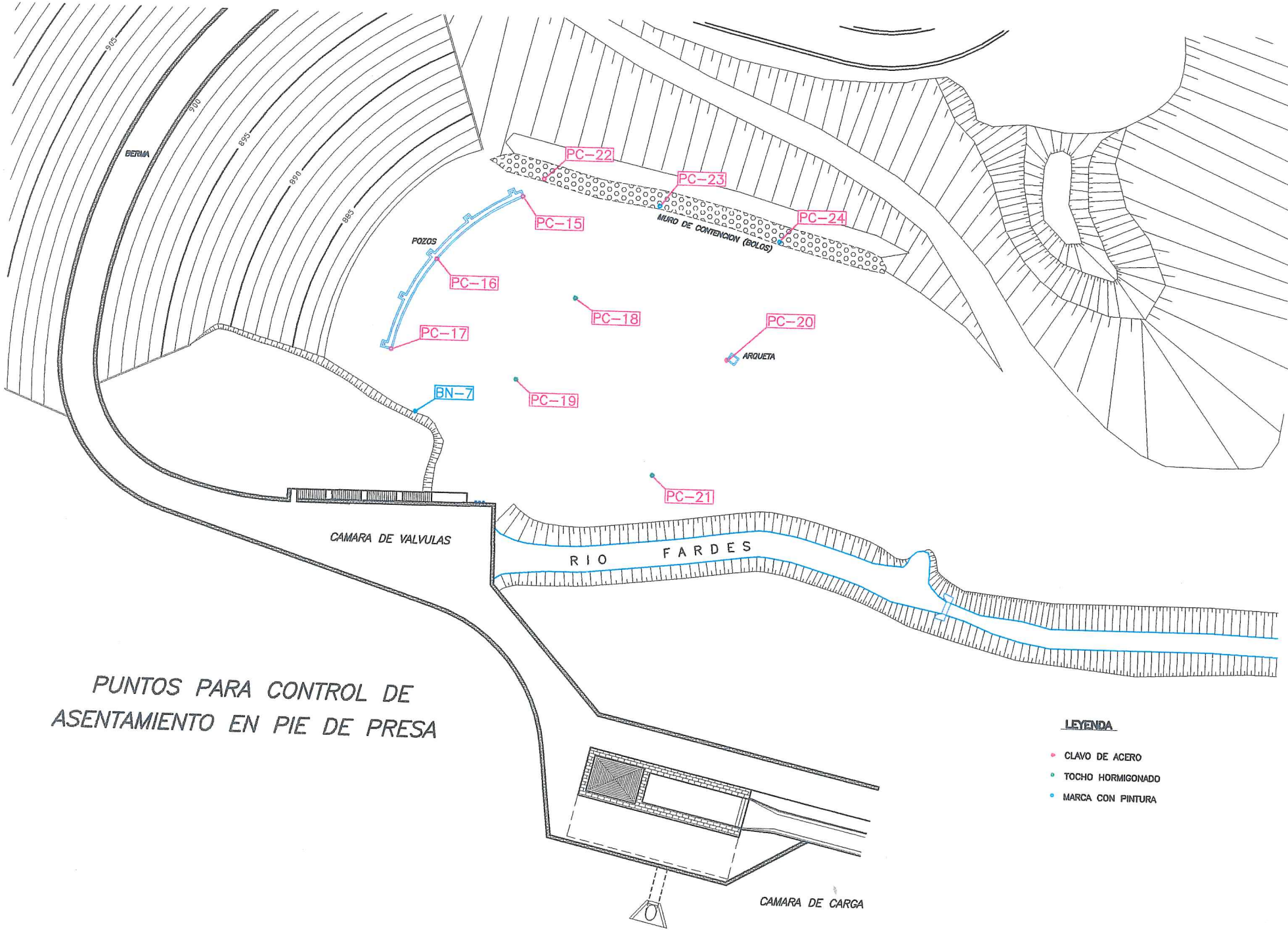
CONTROL DE ASENTAMIENTOS EN CORONACION DE PRESA
PLANTA UBICACION DE PUNTOS DE CONTROL Y BASES DE NIVELACION





PUNTOS PARA CONTROL DE ASENTAMIENTOS

EN BERMA A COTA 900



PUNTOS PARA CONTROL DE ASENTAMIENTO EN PIE DE PRESA

ANEJO 10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN 1

3 CONCLUSIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se determina la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el "***PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA"*** en cumplimiento de lo previsto en:

- 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.
- 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.
- 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.

2 DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN

Conforme al artículo 11 "Determinación de los criterios de selección de las empresas del R.D. 773/2015, apartado 3", en los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros, como es el caso de este proyecto, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas.

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.

El Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, en su artículo 25 establece los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas y en su artículo 36 "Exigencia de clasificación por la Administración" indican que:

1. En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente
2. Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a otros tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:

- El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro
- El importe de la obra parcial que por su singularidad de lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

Los grupos y subgrupos establecidos en el artículo 25 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, son los siguientes:

A- Movimiento de tierras y perforaciones

1. Desmontes y vaciados.
2. Explanaciones.
3. Canteras.
4. Pozos y galerías.
5. Túneles.

B- Puentes, viaductos y grandes estructuras

1. De fábrica u hormigón en masa
2. De hormigón armado
3. De hormigón pretensado
4. Metálicos

C- Edificaciones

1. Demoliciones.
2. Estructuras de fábrica u hormigón.
3. Estructuras metálicas.
4. Albañilería, revocos y revestidos.
5. Cantería y marmolería.
6. Pavimentos, solados y alicatados.
7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
8. Carpintería de madera.
9. Carpintería metálica.

D- Ferrocarriles

1. Tendido de vías.
2. Elevados sobre carril o cable.
3. Señalizaciones y enclavamientos.
4. Electrificación de ferrocarriles.

5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

E- Hidráulicas

1. Abastecimientos y saneamientos.
2. Presas.
3. Canales.
4. Acequias y desagües.
5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
6. Conducciones con tubería de gran diámetro.
7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

F- Marítimas

1. Dragados.
2. Escolleras.
3. Con bloques de hormigón.
4. Con cajones de hormigón armado.
5. Con pilotes y tablestacas.
6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
7. Obras marítimas sin cualificación específica.
8. Emisarios submarinos.

G- Viales y pistas

1. Autopistas.
2. Pistas de aterrizaje.
3. Con firmes de hormigón hidráulico.
4. Con firmes de mezclas bituminosas.
5. Señalizaciones y balizamientos viales.
6. Obras viales sin cualificación específica.

H- Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

1. Oleoductos.
2. Gasoductos.

I- Instalaciones eléctricas

1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
2. Centrales de producción de energía.
3. Líneas eléctricas de transporte.
4. Subestaciones.
5. Centros de transformación y distribución de alta tensión
6. Distribuciones de baja tensión.
7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
8. Instalaciones electrónicas.
9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

J- Instalaciones mecánicas

1. Elevadoras o transportadoras.
2. De ventilación, calefacción y climatización.
3. Frigoríficas.
4. Sanitarias.
5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

K- Especiales

1. Cimentaciones especiales.
2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
3. Tablestacados.
4. Pinturas y metalizaciones.
5. Ornamentaciones y decoraciones.
6. Jardinería y plantaciones.
7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
8. Estaciones de tratamiento de aguas.
9. Instalaciones contra incendios.

El artículo 26 del R.D. 773/2015 establece las categorías de clasificación de los contratos de obra:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior a 360.000 euros
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 e inferior a 840.000 euros
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 e inferior a 2.400.000 euros
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 e inferior a 5.000.000 euros
- Categoría 6, si es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I,J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

La categoría se debe obtener aplicando lo indicado en el artículo 79.1 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. El cálculo se realizará por preferencia al valor estimado del

contrato, cuando la duración de este sea igual o inferior a un año y, por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Dado que se estima que la duración del contrato será **superior a UN (1) AÑO,** el cálculo se realizará por referencia al valor medio anual del mismo.

Por lo tanto para el cálculo de la categoría exigible al contratista se determina en función de la anualidad media o equivalente, que consiste su resultado en dividir el presupuesto de contrato entre el número de meses del plazo y multiplicar esta cantidad por 12.

Se resumen a continuación el presupuesto de las obras proyectadas con indicación del porcentaje que supone cada uno de los capítulos.

CAPÍTULO	*RESUMEN*	*EUROS*	*%*
C01	*CANALES*	*202.791,13*	*12,62*
C02	*NEGRATÍN*	*157.714,80*	*9,82*
C03	*QUÉNTAR*	*233.802,76*	*14,55*
C04	*BERMEJALES*	*211.609,54*	*13,17*
C05	*COLOMERA*	*222.784,68*	*13,87*
C06	*CUBILLAS*	*178.542,29*	*11,11*
C07	*FRANCISCO ABELLÁN*	*154.251,06*	*9,60*
C08	*SAN CLEMENTE*	*175.045,66*	*10,90*
C09	*GESTIÓN DE RESIDUOS*	*26.316,56*	*1,64*
C10	*SEGURIDAD Y SALUD*	*43.771,26*	*2,72*
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	***1.606.629,74***	**100,00%**
		Costes directos……..…	*1.515.688,43*
		Costes indirectos (6,00 %)….	*90.941,31*
		13,00 % Gastos generales…...	*208.861,87*
		6,00 % Beneficio industrial…...	*96.397,78*
	TOTAL VALOR ESTIMADO		***1.911.889,39***
		21,00% I.V.A……..…	401.496,77
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		***2.313.386,16***

En nuestro caso la duración del proyecto es de 18 meses, entonces teniendo en cuenta el Valor Estimado asciende a la cantidad de 1.911.889,39 €, el valor medio será de 1.274.592,93 € que equivale a una categoría tipo 4.

3 CONCLUSIÓN

Dado que el proyecto está diseñado para la auscultación en Presas, dicha condición para la propuesta de clasificación del contratista es:

CLASIFICACIÓN	GRUPO		SUBGRUPO		CATEGORÍA
E-7	E	Hidráulicas	7	Presas	4

ANEJO 11. DOCUMENTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1 OBJETO DEL ANEJO. 1

2 MARCO NORMATIVO. 1

3 JUSTIFICACIÓN DE LA NO SUJECIÓN A EVALUACIÓN AMBIENTAL. 1

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 1

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR Y SU POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL. 1

4 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL BÁSICA. 2

5 BUENAS PRÁCTICAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS. 4

6 CONCLUSIÓN. 5

1 OBJETO DEL ANEJO.

El presente anejo tiene por objeto analizar los aspectos ambientales del proyecto y justificar la no necesidad de someterlo a procedimiento de evaluación de impacto ambiental, en cumplimiento de la legislación vigente.

2 MARCO NORMATIVO.

Este anejo se elabora conforme a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, así como a la normativa ambiental autonómica que resulte de su aplicación.

Se ha realizado un análisis del proyecto respecto a los anexos I y II de dicha ley, concluyéndose que el mismo no se encuentra incluido en los supuestos que requieren evaluación ambiental ordinaria ni simplificada.

3 JUSTIFICACIÓN DE LA NO SUJECIÓN A EVALUACIÓN AMBIENTAL.

El proyecto de "***ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA***" no se encuentra incluido en los supuestos del Anexo I ni del Anexo II de la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental, ni se prevén impactos significativos sobre el medio ambiente, por lo que n o resulta necesario someterlo a procedimiento de evaluación ambiental.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Las presas objeto del presente proyecto, totas ellas ubicadas en la provincia de Granada, son:

- Presa de San Clemente.
- Presa de Negratín.
- Presa de Canales.
- Presa de Quéntar.
- Presa de los Bermejales.
- Presa de Cubillas.
- Presa de la Colomera.
- Presa de Francisco Abellán

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR Y SU POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL.

El conjunto de actuaciones a realizar en el presente proyecto de auscultación se divide según las diferentes variables a controlar con la siguiente definición y contenido:

- **Control de variables exteriores**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de variables meteorológicas.
- **Control hidráulico:** Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de presiones intersticiales (presas de materiales sueltos) o subpresiones (presas de gravedad) y filtraciones.
- **Control deformacional**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de movimientos, tanto verticales como horizontales en cualquier punto de la presa. Destacan los medidores de juntas o el control topográfico, entre otros.
- **Control inclinométrico**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de los movimientos horizontales del cuerpo de presa mediante tubos telescópicos en una presa de materiales sueltos.
- **Control tensional**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de la presión en el interior del cuerpo de la presa mediante equipos neumáticos. Este control se da exclusivamente en presas de materiales sueltos.
- **Control de sismicidad**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de episodios sísmicos en el entorno de la presa y el embalse. Se contempla la instalación de equipos, así como la red de comunicación hasta el centro de control.
- **Elementos comunes**: Se incluyen aquellas actividades que sea necesario realizar en las presas objeto del Contrato, con el fin de que las actividades comentadas anteriormente se realicen correctamente. Se podría contemplar en este apartado actuaciones como perforaciones, cartelería y equipos de medida, entre otros.

A continuación, se evalúan los posibles efectos ambientales derivados de cada grupo de actuaciones, considerando su carácter poco invasivo y de escasa afección.

- **Control de variables exteriores**: El impacto ambiental es despreciable. No se prevén efectos negativos relevantes. Se han tenido en cuenta los posibles efectos ambientales:
  - Afección mínima sobre el terreno: anclaje puntual de equipos.
  - Alteración visual muy limitada y sin incidencia significativa.

- Sin generación de residuos significativos, más allá de embalaje o componentes de sustitución.

- **Control hidráulico:** Impacto leve y controlable. Necesaria aplicación de medidas preventivas, especialmente, relativa a la contención de residuos líquidos. Se han tenido en cuenta los siguientes efectos ambientales.
  - Alteración local del suelo por perforación puntual y controlada.
  - Generación de residuos sólidos gestionables.
  - Riesgo bajo de contaminación de aguas si se utilizan productos contaminantes. Se evitará con buenas prácticas.
- **Control deformacional**: Impacto ambiental nulo o muy bajo. Se han considerados los siguientes posibles efetos ambientales:
  - Ocupación física muy limitada por instrumentación puntual.
  - Sin afección al medio biótico ni riesgo de vertidos.
  - Sin generación relevante de residuos.
- **Control inclinométrico**: Impacto leve y reversible. Se considera conveniente aplicar medidas de contención de residuos y restauración del punto perforado, teniendo en cuenta lo siguientes posibles efectos ambientales.
  - Alteración limitada del supero por perforación, siendo una afección puntual.
  - Generación de residuos de perforación.
  - Posible afección accidental a fauna edáfica o microhábitats si no se delimita correctamente la zona de trabajo.
- **Control tensional**: Impacto bajo, con buena compatibilidad ambiental. Se han valorado los siguientes posibles efectos ambientales:
  - Impacto local sobre el suelo y mínima ocupación de espacio.
  - Uso de gas o presión controlada, sin riesgo de escape si se maneja correctamente.
  - Riesgo de ruido puntual durante la instalación.
- **Control de sismicidad**: Impacto nulo o muy bajo, compatible con zonas protegidas si se cuida el trazado del cableado. Se han considerado los siguientes posibles efectos ambientales:
  - Ocupación del terreno muy reducida, para la caja técnica o el sensor.
  - Instalación de cableado subterráneo o aéreo sin apertura de nuevas pistas.
  - Impacto visual muy bajo.
- **Elementos comunes**: Impacto leve, fácilmente corregible. Se recomienda la aplicación de buenas prácticas como el balizamiento, la retirada de residuos y la restauración puntual. Por ellos, se han valorado los siguientes posibles efectos ambientales:
  - Afección puntual al terreno y vegetación si no se delimita bien el área.
  - Generación limitada de residuos no peligrosos.
  - Molestias puntuales por ruido o tránsito de maquinaria ligera.

Las actuaciones previstas, al centrarse en tareas de mantenimiento e instalación de instrumentación de auscultación, no suponen una transformación significativa del medio ni generan impactos permanentes sobre el entorno físico o biótico. Los efectos ambientales son puntuales, localizados y fácilmente mitigables, siempre que se apliquen buenas prácticas de gestión ambiental durante la ejecución de los trabajos.

Por tanto, el conjunto del proyecto puede considerarse ambientalmente compatible, sin necesidad de someterse a un procedimiento de evaluación ambiental ordinario ni simplificada, conforme a los criterios establecidos en los Anexos I y II de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental.

4 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL BÁSICA.

El presente análisis ambiental tiene por objeto estudiar el entorno natural de las presas incluidas en el proyectos de auscultación, con el fin de identificar posibles afecciones ambientales derivadas de las actuaciones previstas. Se busca garantizar la integración de los principios de sostenibilidad y protección del medio ambiente en todas las fases del proyecto, mediante la evaluación preventiva de riesgos potenciales sobre el entorno.

El análisis se centra en tres aspectos fundamentales:

- Presencia de espacios naturales protegidos, ya sea a nivel autonómico, estatal o europeo, especialmente referidos a la Red Natura 2000.
- Existencia de hábitats naturales o seminaturales de interés comunitario, conforme a la Directiva Hábitats.
- Presencia significativa de especies de flora y fauna silvestre incluidas en catálogos de protección, ya sea por su estado de conservación, endemicidad o singularidad.

Para cada presa se ha revisado su localización en relación con las figuras de protección, así como las características ecológicas más relevantes de su entorno inmediato. Esta información permite establecer, desde una perspectiva preventiva, el nivel de sensibilidad ambiental de cada localización y valorar la idoneidad de las actuaciones previstas en el proyecto de auscultación.

- Embalse de San Clemente:
  - **Ubicación:** Río Guardal, municipio de Huéscar, Granada.
  - **Evaluación ambiental:** No se encuentra dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).
- Embalse de Negratín:
  - **Ubicación:** Río Guadiana Menor, provincia de Granada y Jaén.
  - **Evaluación ambiental:** No se encuentra dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).
- Embalse de Canales:
  - **Ubicación:** Río Genil, municipio de Güejar Sierra, Granada.
  - **Evaluación ambiental:** No se encuentra dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).
- Embalse de Quéntar:
  - **Ubicación:** Río Aguas Blancas, municipio de Quéntar, Granada.
  - **Evaluación ambiental:** El embalse de Quéntar se encuentra ubicado en el espacio Natural de los Barrancos del Río de Aguas Blancas, situándose la presa en el límite exterior de éste.

    Dentro de ámbito RENPA, la zona del embalse no dispone de Zonas Especialmente protegidas de importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) de Andalucía. Por otro lado, se encuentra situado dentro de la zona LIC de la Red Natura 2000.

    La Zona Especial de Conservación Barrancos del Río de Aguas Blancas se extiende por la cuenca superior del río Aguas Blancas, casi prácticamente desde el nacimiento de este hasta la presa del Embalse de Quéntar, entre los macizos montañosos de Sierra Nevada, al sur, y las sierras de Huétor y Arana, al norte.

    La vegetación está compuesta fundamentalmente por formaciones de tomillar que se encuentra la mayoría de las veces asociada a otras especies, siendo las predominantes con esparto; con pinos y con el lastrón. El encinar ha quedado reducido a las proximidades de los cauces fluviales, compartiendo espacio con otras especies como la coscoja o el quejido.

    En lo que a vegetación de ribera se refiere, aún se mantienen puntos en los que pervive la vegetación de ribera natural. Helechos y avellanos muestran el grado de humedad y riqueza botánica de la zona, acompañados por cornejos, higueras, hiedras, zarzamoras, sauces y juncos.

    Este espacio acentúa sus valores ecológicos por presentar hábitats propicios para algunas especies con graves problemas de conservación, como el cangrejo de río o el caracol.

    Destaca la presencia del sapo partero bético y reptiles como la culebra de herradura.

    Respecto a las aves, destacan las grandes rapaces como el águila perdicera, el águila real y el halcón peregrino.

    De los mamíferos, la especie más representativa es la cabra montés, abundante en la zona debido a la cercanía del núcleo poblacional de Sierra de Huétor.

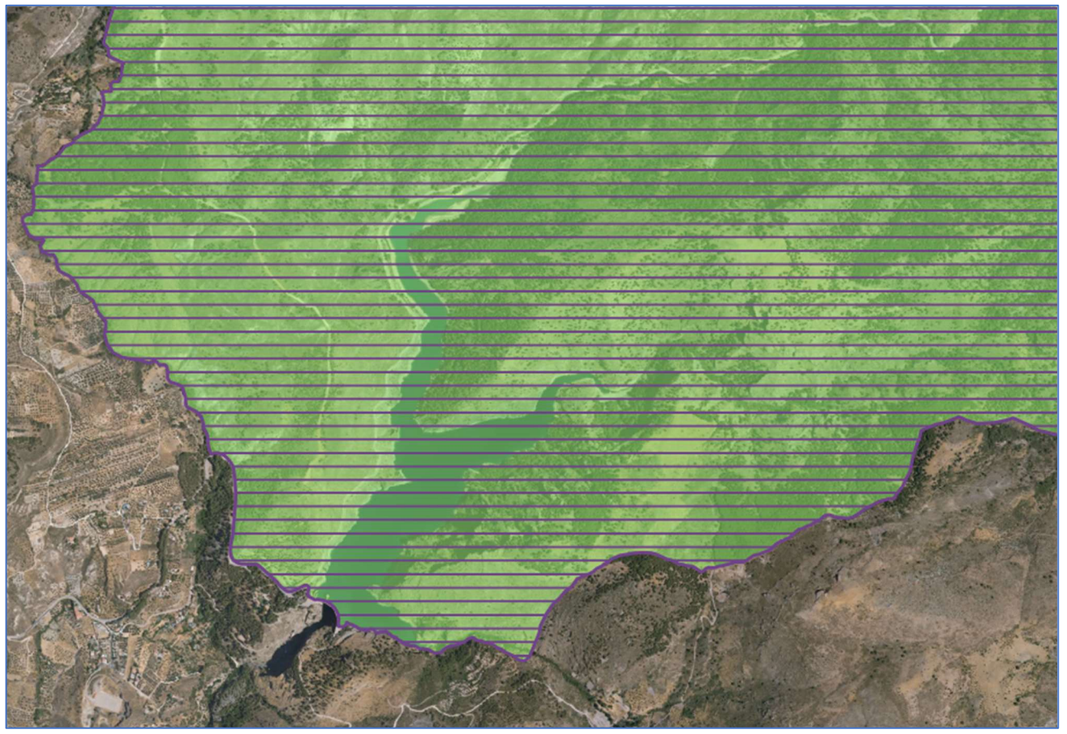


Imagen 1. Localización del embalse de Quéntar en la zona LIC de la Red Natura 2000

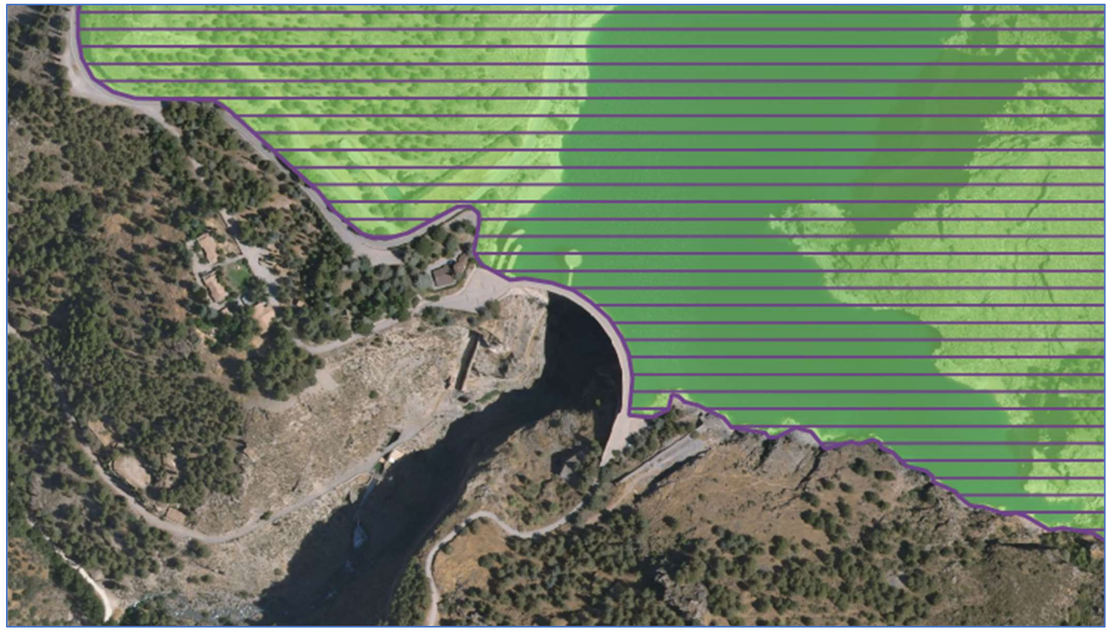


Imagen 2. Ubicación de la presa de Quéntar en el límite del espacio protegido LIC de la Red Natura 2000

- Embalse de los Bermejales:
  - **Ubicación:** Río Cacín, municipio de Arenas del Rey, Granada.
  - **Evaluación ambiental:** No se encuentra dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).
- Embalse de Cubillas:
  - **Ubicación:** Río Cubillas, municipio de Albolote y Atarfe, Granada.
  - **Evaluación ambiental:** No se encuentra dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).
- Embalse de Colomera:
  - **Ubicación:** Río Colomera, municipio de Colomera, Granada.
  - **Evaluación ambiental:** No se encuentra dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).
- Embalse de Francisco Abellán:
  - **Ubicación:** Río Fardes, municipios de la Peza y Cortes y Graena, Granada.
  - **Evaluación ambiental:** No se encuentra dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).

El entorno del proyecto no presenta elementos ambientales especialmente sensibles. La zona no se encuentra dentro de espacios protegidos ni Red Natura 2000, y no se ha identificado presencia de especies de flora o fauna de especial protección.

Sí es necesario mencionar que, aunque la presa de Quéntar no se sitúa en espacio protegido, sí lo hace su embalse, por lo que hay que extremas las medidas de precaución en esta zona de actuación y realizar buenas prácticas y medidas preventivas respecto al medio ambiente.

Los posibles impactos del proyecto se consideran mínimos y no significativos.

5 BUENAS PRÁCTICAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

Aunque el proyecto de auscultación de presas no requiere someterse a un procedimiento de evaluación ambiental, se considera conveniente la adopción voluntaria de una serie de buenas prácticas ambientales durante la fase de ejecución, con el fin de minimizar cualquier impacto derivado de los trabajos de campo, especialmente durante las fases de instalación, mantenimiento o renovación de los equipos de auscultación.

Estas medidas se han definido considerando la tipología del proyecto, su carácter puntual y de escasa entidad, así como la localización en entornos de potencial sensibilidad ambiental.

Las principales medidas propuestas son las siguientes:

- Gestión adecuada de residuos generados durante las obras. Se garantizará la correcta segregación, almacenamiento temporal y gestión de los residuos generados conforme a lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

  Los residuos peligrosos, si los hubiera, se gestionarán a través de un gestor autorizado y se almacenarán en condiciones seguras, debidamente etiquetados y protegidos de la intemperie.
- Protección del suelo y prevención de vertidos a aguas. Dado que las actuaciones se desarrollan en el entorno de infraestructuras hidráulicas, se prestará especial atención a evitar cualquier tipo de vertido o contaminación.

  La maquinaria se revisará previamente para evitar fugas de aceites o combustibles.

  Las operaciones con sustancias potencialmente contaminantes se realizarán con contención adecuada para evitar su arrastre hacia el embalse o zonas húmedas.

- Control de emisiones de polvo y ruidos en fase de ejecución. El impacto acústico y la generación de polvo se consideran muy limitados en este tipo de actuaciones. No obstante, se tomarán medidas preventivas básicas:
  - Uso de maquinaria en horario diurno y con silenciadores en buen estado.
  - Minimización del polvo en caso de perforaciones o tránsito por caminos no pavimentados mediante riego puntual.
  - Comunicación previa a posibles núcleos habitados próximos sobre el calendario de actuaciones.
- Conservación del entorno y de la vegetación existente. Los accesos a las zonas de instrumentación se realizarán por caminos ya existentes, evitando aperturas de nuevas pistas.

  La vegetación natural no será afectada, salvo estrictamente necesario para garantizar la instalación o lectura de los equipos. En ese caso, se actuará de forma selectiva y reversible.

  Finalizados todos los trabajos, se retirará todo material sobrante o improductivo y se repondrá el terreno afectado a su estado original en la medida de lo posible.

6 CONCLUSIÓN.

En base a lo expuesto, se concluye que el proyecto no requiere someterse a procedimiento de evaluación de impacto ambiental, sin perjuicio de aplicar medidas preventivas y buenas prácticas ambientales durante su ejecución.

ANEJO 12. PLAN DE CONTROL DE OBRA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO. 1

2 CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN. AUTOCONTROL. 1

3 CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN.....2

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO.

El presente Anejo tiene el objeto de definir los distintos conceptos que deben constituir el Control de Calidad de las obras, que se deben incluir en los correspondientes procedimiento operativos de los distintos sistemas de calidad de los intervinientes en las mismas.

Se entiende por Control de Calidad al conjunto de los tres conceptos siguientes:

- Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM).
- Control de Calidad de Ejecución (CCE).
- Control de Calidad Geométrica (CCG).

Complementando quien es el sujeto que realiza el Control de Calidad tenemos lo siguiente:

- Control de Calidad de Producción (CCP).
- Control de Calidad de Recepción (CCR).

El presente anejo desarrolla los dos últimos conceptos, puesto que del detalle de los tres primeros se ocupan el Proyecto, las Normativas, Instrucciones, Órdenes Circulares, Recomendaciones, etc.

2 CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN. AUTOCONTROL.

Es evidente que la responsabilidad de la calidad, que bajo los tres conceptos citados de Materiales, Ejecución y Geometría, han de poseer los elementos producidos corresponde a quien, en la relación contractual tiene contraídas estas obligaciones de calidad con la parte contratante, las produzca directamente o por medio de terceros.

Por tanto, el Control de Calidad de Producción, le corresponde al Contratista, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) redactado e implantado según la Norma UNE-EN ISO 9001.

Se entiende que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, de la obra objeto del Concurso del presente proyecto, y no de cualquier obra, en abstracto, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales maquinaria y garantías que se aporten. Entre ellos:

a) Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como Jefe de Obra, Jefe de Producción, Encargados, Capataces, Maquinistas, etc. (El control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios personales de producción tienen la capacidad de producir con calidad.)
b) Capacidad y calidad de los medios materiales de producción, tales como instalaciones y colocación de materiales. (Nuevamente, el control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios materiales de producción tienen la capacidad de producir con calidad.)
c) Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los Materiales y Equipos, básicamente en origen, realizado desde el lado del Contratista y por él. (Asimismo, la disposición de este personal y medios por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.)
d) Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de Ejecución (CCE), y Control de Calidad Geométrico (CCG), en la comprobación de la idoneidad de los procedimientos de construcción, de tolerancias, replanteo, etc.(Igualmente, la disposición del personal y medios de control por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.)
e) Redacción e implantación de un adecuado Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC), (uno de cuyos aspectos es el control de calidad).

Son los medios anteriores, las causas u orígenes que permitirán el efecto de producir con calidad, o dicho de otra forma "asegurarla". Quien tiene la capacidad directa de actuación sobre tales causas es el Contratista.

Otra cosa distinta a disponer los medios adecuados referidos para producir con calidad, es verificar que efectivamente la calidad contratada se produce. Esta función que corresponde a la parte contratante, a través de inspecciones, pruebas, ensayos, etc., es lo que constituye el Control de Calidad de Recepción y que en general, sólo en lo que hace al Control de Calidad de Materiales (CCM) se realizará con los medios de un Laboratorio de Ensayos. El resto de los otros dos conceptos de control: CCE y CCG se realizará mediante el equipo de Dirección de Obra.

En definitiva, el contratista a través de su Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) se responsabiliza de su propia gestión de la calidad, con independencia de la verificación (o recepción) por parte de la Dirección de Obra mediante su Plan de Supervisión de la Calidad (PSC).

El Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, será:

1. Considerado como un Control de Calidad de Producción, necesario para que el propio Contratista pueda disponer por un lado y a su juicio y riesgo, de la suficiente garantía de que serán aceptados, en principio, por la parte contratante, los materiales, unidades de obra, equipos, instalaciones de producción, procedimientos, tolerancias, etc., aportados o ejecutados por él o por terceros, subcontratados por él.
2. Valorado positivamente en función de los compromisos que contraiga el Contratista en la aportación de medios humanos, medios materiales y del autocontrol que establezca respecto a su capacidad de producir con calidad.
3. Excepto que el PPTP del Concurso del presente Proyecto de Construcción pueda establecer otra cosa, las posibles pruebas o ensayos que incluya el Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, serán para su propia gestión de la calidad.

Las comprobaciones, ensayos, etc. para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales, unidades de obra, equipos, etc. por parte de la parte contratante, serán realizadas por la Dirección de Obra, para lo cual ésta contará con los medios personales y materiales oportunos, independientes de los del Contratista.

El Contratista enviará a la Dirección de Obra durante la ejecución de la obra y periodo de garantía, puntualmente y a diario, la documentación generada por el PAC. La Dirección de Obra comprobará que dicho Plan sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado en obra.

Dado que el PAC del contratista es un control de producción y va dirigido a producir con calidad, los costes derivados del mismo se considerarán incluidos en los precios unitarios de la oferta del Adjudicatario.

3 CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN.

Se entiende por Control de Calidad de Recepción los tres conceptos siguientes:

A. Los ensayos de Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales o de las unidades de obra, serán los que realice la Empresa especializada de Control de Calidad de Materiales (Laboratorio de Control de Calidad de Materiales y Equipos de Recepción) que, contratada por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, se integrará en el equipo de la Dirección de Obra.
B. Los Controles de Calidad de la Ejecución (CCE), (procedimientos de inspección, tolerancias, tarados, de los medios de producción, etc.), que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, serán los que realice el Control de Calidad de Ejecución, que ejecutará directamente el equipo de Dirección de Obra.
C. El Control de Calidad Geométrico (CCG) (Topografía, replanteos, tolerancias geométricas, etc.) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, que realizará directamente el equipo de Dirección de Obra.

Es de señalar que las citadas aceptaciones iniciales pasarán a definitivas, cuando transcurrido el plazo de ejecución, primero, y de garantía de la obra, después, no se aprecien deficiencias en las mismas. Todo ello sin perjuicio de la responsabilidad decenal que establece el Artículo 1.591 del Código Civil y, en su caso, de lo que determine 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. (Artículos 107 al 111).

La dirección de Obra comprobará mediante auditorías internas e inspecciones que el Plan de supervisión de la calidad sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado en obra.

Los gastos adicionales de ensayos y otros controles y trabajos a realizar por la Empresa de Control de Calidad o por la dirección de Obra, ambos contratados por la Propiedad, o bien por terceros contratados al efecto por ésta, en razón de previsibles defectos de calidad, detectados ya sea durante el periodo de construcción o de garantía, serán abonados por el Contratista en el caso de confirmación de la existencia de defecto. El Contratista será informado previamente por la Dirección de Obra o por la Propiedad de las razones por las que tales trabajos son requeridos. Los referidos defectos serán corregidos, a su cargo, por el Contratista adjudicatario del presente Proyecto de Auscultación, excepto que sea probado que no son de su responsabilidad como adjudicatario y ejecutor de la obra.

El Contratista recibirá a diario puntual información de los resultados de todas las inspecciones, ensayos, controles, ... que realice el control de calidad de recepción y la dirección de obra, ya sea durante la realización de las obras o durante el periodo de garantía y recíprocamente, la Dirección de Obra recibirá puntualmente información a diario de todos los documentos generados en la aplicación del PAC por el contratista.

Los planes de aseguramiento de la calidad de los distintos intervinientes en la obra formarán parte del esquema director de la calidad, que habrá de integrar y completar la dirección de obra, en el ejercicio de sus funciones y responsabilidades, en el primer mes después de la firma del contrato.

4 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES DE PRODUCCIÓN (AUTOCONTROL) (C.C.M.P.) VALORADO.

En el presente apartado se elabora el Plan de Control de Producción (Autocontrol).

VERIFICACIÓN DE DIÁMETRO Y VERTICALIDAD DE LA PERFORACIÓN	
CALIBRADOR DE SONDEO:	
Objetivo:	Confirmar que el fuste perforado mantiene el diámetro nominal (76 mm ± tolerancia) y detectar posibles ensanchamientos o estrangulaciones.
Procedimiento:	Introducir un calibrador manual (normalmente tres brazos) o un caliper digital en la perforación inmediatamente tras alcanzar la cota final o cada cierto avance (por ejemplo, cada 3 m). Registrar lecturas de diámetro en los puntos críticos (inicio de tramo, cotas intermedias y fondo).
Frecuencia recomendada:	Al menos una vez por cada pozo y, si la geología es heterogénea o inestable, cada 3 m de avance.
CONTROL DE VERTICALIDAD CON INCLINÓMETRO O LÁSER	
Objetivo:	Verificar que la perforación mantiene la verticalidad o desviación admisible (e.g. < 2% de desviación).
Procedimiento:	Introducir un inclinómetro manual (pendular) o una sonda de pulse-link que mida desviación en XY según intervalos regulares (cada 5 m). Alternativamente, uso de nivel láser para cota y planaridad en tramo superior.
Frecuencia recomendada:	Al inicio de la cazoleta y cada 5 m de perforación.

INSPECCIÓN VISUAL Y LIMPIEZA DE FUSTE	
REGISTRO DE LODOS Y LIMPIEZA DE FUSTE:	
Objetivo:	Asegurar que no quedan sedimentos, fragmentos sueltos o excesivos lodos antes de instalar el piezómetro. Evita lecturas erráticas o asentamientos posteriores.
Procedimiento:	Durante la perforación, controlar el retorno de lodos (caudal, turbidez) y realizar “curetaje” o flushed air para limpiar los cortes. Una vez concluida la perforación, realizar un “bail-down” o bajada de manguera de aire/agua para descompactar la zona.
Registro:	Medición de turbidez del agua de limpieza (NTU) cada 1 m de fondo. Se debe alcanzar niveles de turbidez < 50 NTU antes de bajar el piezómetro.
INSPECCIÓN CON CÁMARA DE POZO:	
Objetivo:	Verificar visualmente la uniformidad del fuste, detectar colapsos parciales, roturas de las paredes o presencia de material colgante.
Procedimiento:	Bajada de cámara de vidrio (sistema rotatorio de 360º) una vez limpias las plataformas. Se graba y se anotan anomalías.
Frecuencia recomendada:	Siempre en pozo finalizado, antes de la instalación del casing y lechada. En zonas problemáticas, se puede repetir tras el primer bombeo de lodos.

ENSAYO DE TOMA DE MUESTRAS Y CONTROL GEOTÉCNICO	
MUESTREO DE RECORTES O TESTIGO CONTINUO (CUANDO SEA FACTIBLE)	
Objetivo:	Conocer la litología real, distribuciones texturales y posibles niveles freáticos o de arcillas expansivas.
Procedimiento:	1. Recortes (spoil) tradicionales: Se almacenan y etiquetan en sacos para su posterior análisis visual y granulométrico. 2. Testigo continuo (core): Si se decide obtener testigos de diámetro reducido (p.ej. núcleos de 54 mm en perforadoras diamantinas), se envían a laboratorio.
Frecuencia recomendada:	▪ En suelos cohesivos o de dificultades geotécnicas: cada 1 – 2 metros de cota. ▪ En grava o arenas estables: cada 3 – 5 metros.
MEDIDA DE NIVEL FREÁTICO PROVISIONAL:	
Objetivo:	Verificar la presencia de agua en el fuste antes de armar el piezómetro, y determinar la cota estática real.
Procedimiento:	Utilizar sonda de nivel (sonda EC o sonda de cable con detector de conductividad) inmediatamente tras perforar. Apuntar altura en metros sobre cota local.
Frecuencia recomendada:	En cada pozo, una vez finalizada la perforación.

CONTROL DE COLOCACIÓN DE CASING Y LECHADA (GROUTING)	
VERIFICACIÓN DE TIPOLOGÍA Y CALIDAD DEL CASING (TUBO GUÍA):	
Objetivo:	Asegurar que el diámetro interno y externo del tubo son los correctos (habitualmente 76 mm ∅ interno en tubería de acero /plástico).
Procedimiento:	Medir diámetro en varias secciones (usando calibrador) y registrar coteo de verticalidad tras su bajada (láser o nivel). Inspeccionar soldaduras o uniones (en tubos de acero).
CONTROL DE PROPORCIÓN Y VISCOSIDAD DE LECHADA (CONOS MARSH)	
Objetivo:	Comprobar que la lechada de cemento/arcilla o cemento/bentonita cumple la densidad y viscosidad requeridas para garantizar cubrimiento adecuado y evitar filtraciones.
Procedimiento:	Antes de verter, extraer 1 litro de lechada, medir densidad (densímetro) y viscosidad (cono Marsh). Registrar resultados y compararlos con especificaciones (e.g. densidad 1,5 – 1,8 g/cm^3; viscosidad 35 – 45 s).
Frecuencia recomendada:	Una medición por cada cambio de lote de lechada (o cada 2 m^3).
ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE LECHADA EN LABORATORIO:	
Objetivo:	Comprobar que la lechada fragua con permeabilidad adecuada (<10^{-7} m/s) para evitar filtraciones prematuras.
Procedimiento:	Se toma muestra de lechada endurecida a las 48 h y se envía a laboratorio (ensayo de permeabilidad).
Frecuencia recomendada:	Si el proyecto requiere control estricto (pozos críticos), al menos 1 muestra cada 5 pozos.

VERIFICACIÓN FINAL E INSTRUMENTACIÓN:	
VERIFICACIÓN DE POSICIÓN DEL PIEZÓMETRO (COTA DEL SENSOR)	
Objetivo:	Asegurar que el sensor de cuerda vibrante queda en la cota prevista (por ejemplo, 1 m por encima del fondo de pozo o en nivel freático deseado).
Procedimiento:	1. Medir distancia entre topo de cable y cota de rasante mediante cinta métrica calibrada. 2. Registrar detalle de acta de instalación.
Frecuencia recomendada:	En cada piezómetro instalado

CONTROL DOCUMENTAL Y DE TRAZABILIDAD	
REGISTRO FOTOGRÁFICO Y GEORREFERENCIADO:	
Objetivo:	Mantener evidencia del proceso: ubicación GPS, fotogramas de cada fase (broca, limpia, casing, lechada, piezómetro).
Procedimiento:	1. Tomar fotografías con geolocalización (smartphone/tableta). 2. Guardar en carpeta de proyecto con nomenclatura clara. 3. Adjuntar informe breve en coordenadas (WGS84) y cota topográfica.
ACTA DE INSTALACIÓN Y CERTIFICACIÓN FINAL:	
Contenido mínimo:	1. Datos de identificación del pozo (nº, coordenadas, cota rasante). 2. Datos de perforación (fecha, hora, empresa, herramienta, rocas atravesadas). 3. Datos de QC (diámetros, verticalidad, turbidez, medición de nivel freático). 4. Datos de lechada (proporciones, viscosidad, densidad). 5. Posición final del piezómetro (cota del sensor).
	6. Resultados de calibración.

4.1 RESUMEN DE LOS COSTES POR POZO.

Para cada perforación de 76 mm con instalación de piezómetro de cuerda vibrante, aplicando todas las medidas descritas, el desglose aproximado por pozo de cada uno de los conceptos relativos al control de calidad de los piezómetros equivaldría a:

Concepto	***Coste (€)***
Calibrador y verticalidad	9,50 €
Limpieza y turbidez	7,50 €
Inspección con cámara	20,00 €
Muestreo geotécnico (3 recortes)	24,00 €
Medición de nivel freático	5,00 €
Control de casing y lechada (mezcla y viscosidad)	11,50 €
Posición de sensor y calibración final	13,00 €
Registro fotográfico y georreferenciación	11,50 €
Elaboración de acta final	5,00 €
Total aproximado por pozo	***107,00 €***

5 CONCLUSIÓN.

Implementar un plan de control de calidad riguroso para las perforaciones (diámetro, verticalidad, limpieza, inspección visual, muestreo geotécnico y control de lechada) garantizará la correcta instalación y funcionamiento de los piezómetros de cuerda vibrante, evitando lecturas erráticas o fallos prematuros.

El coste unitario por pozo, incluyendo todas las pruebas y documentación, rondaría los 107,00 €, con posibles ahorros si se optimizan recursos o se contratan servicios agrupados.

El total de pozos por cada una de las presas se desarrollan los siguientes piezómetros, dando lugar al presupuesto de control de la calidad del proyecto:

Presa	***Piezómetros CV (ud)***	***Coste por presa (€)***
Presa de Canales	31	3.317,00 €
Presa de Negratín	23	2.461,00 €
Presa de Quéntar	20	2.140,00 €
Presa de Bermejales	13	1.391,00 €
Presa de Colomera	9	963,00 €
Presa de Cubillas	29	3.103,00 €
Presa de Francisco Abellán	15	1.605,00 €
Presa de San Clemente	1	107,00 €
Total aproximado	**141**	**15.087,00 €**

Dado que el presupuesto del Control de calidad del total de los piezómetros de cuerda vibrante que se instalarán en las presas objeto de estudio, equivales a un total de QUINCE MIL OCHENTA Y SIETE EUROS CON CERO CÉNTIMOS (15.087,00 €), inferior al 1% de los costes directos totales (18.326,06 €), estos gastos de control de calidad se incluyen en los costes indirectos del proyecto.

DOCUMENTO Nº 02. PLANOS

1 INTRODUCCIÓN.

Los **planos** relacionados a continuación corresponden al "***Documento nº 2. Planos***" del proyecto de "*ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA*", con la siguiente numeración:

EMBALSE	Nº DE PLANO	Nº DE HOJA	TÍTULO DEL PLANO
San Clemente	1.1	1	Presa de San Clemente. Plano de situación
San Clemente	1.2	1	Presa de San Clemente. CNPT a recuperar
San Clemente	1.3	1	Presa de San Clemente. Extensómetros y sensores ladera
San Clemente	1.4	1	Presa de San Clemente. Tubo de asiento
San Clemente	1.5	1	Presa de San Clemente. Piezómetros (PCV Y PN)
San Clemente	1.6	1	Presa de San Clemente. Acelerógrafo
Negratín	2.1	1	Presa de Negratín. Plano de situación
Negratín	2.2	1	Presa de Negratín. Extensómetros de 4 varillas
Negratín	2.3	1	Presa de Negratín. Señales cónicas de puntería
Negratín	2.4	1	Presa de Negratín. PCV Galería 595
Negratín	2.4	2	Presa de Negratín. PCV Galería Rastrillo y Drenaje
Negratín	2.5	1	Presa de Negratín. Acelerógrafos
Canales	3.1	1	Presa de Canales. Plano de situación
Canales	3.2	1	Presa de Canales. Estación meteorológica
Canales	3.3	1	Presa de Canales. CNPT a recuperar
Canales	3.4	1	Presa de Canales. Aforadores
Canales	3.5	1	Presa de Canales. Piezómetros de cuerda vibrante
Canales	3.6	1	Presa de Canales. PCV a recuperar
Quéntar	4.1	1	Presa de Quéntar. Plano de situación
Quéntar	4.2	1	Presa de Quéntar. Variables exteriores
Quéntar	4.3	1	Presa de Quéntar. Extensómetros de 2 varillas
Quéntar	4.4	1	Presa de Quéntar. Extensómetros de hormigón
Quéntar	4.5	1	Presa de Quéntar. Señales cónicas de puntería
Quéntar	4.6	1	Presa de Quéntar. Medidor tridimension de juntas
Quéntar	4.7	1	Presa de Quéntar. Aforos
Quéntar	4.8	1	Presa de Quéntar. Piezómetros de cuerda vibrante
Bermejales	5.1	1	Presa de Bermejales. Plano de situación
Bermejales	5.2	1	Presa de Bermejales. Variables exteriores
Bermejales	5.3	1	Presa de Bermejales. Péndulo invertido
Bermejales	5.4	1	Presa de Bermejales. Señales de puntería e hitos
Bermejales	5.5	1	Presa de Bermejales. Medidores tridimensionales de juntas
Bermejales	5.6	1	Presa de Bermejales. Tacón. Aforos
Bermejales	5.7	1	Presa de Bermejales. Piezómetros de cuerda vibrante
Colomera	6.1	1	Presa de Colomera. Plano de situación
Colomera	6.2	1	Presa de Colomera. Clavos de nivelación
Colomera	6.3	1	Presa de Colomera. Piezometría galería perimetral
Colomera	6.4	1	Presa de Colomera. Drenaje galería perimetral
Cubillas	7.1	1	Presa de Cubillas. Plano de situación
Cubillas	7.2	1	Presa de Cubillas. Piezómetros de cuerda vibrante
Cubillas	7.3	1	Presa de Cubillas. Caseta de auscultación.
Cubillas	7.4	1	Presa de Cubillas. Aforo Barranco de las Colmenas.
Fco. Abellán	8.1	1	Presa de Francisco Abellán. Plano de situación
Fco. Abellán	8.2	1	Presa de Francisco Abellán. Dianas de puntería y vértices geodésicos
Fco. Abellán	8.3	1	Presa de Francisco Abellán. Barandillas de protección vértices geodésicos
Fco. Abellán	8.4	1	Presa de Francisco Abellán. Camino de acceso a vértices geodésicos
Fco. Abellán	8.5	1	Presa de Francisco Abellán. Ubicación de piezómetros abiertos (en rojo)
Fco. Abellán	8.6	1	Presa de Francisco Abellán. Clavos de nivelación

Estos planos figuran a continuación, en hojas separadas.

En Granada, a fecha de firma electrónica.

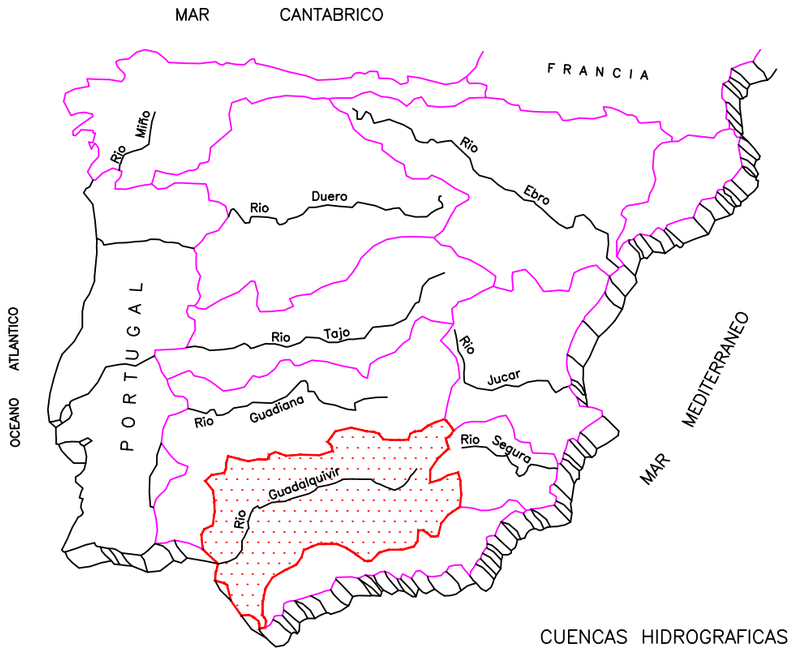
El ingeniero autor del proyecto ***El ingeniero director del proyecto***

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

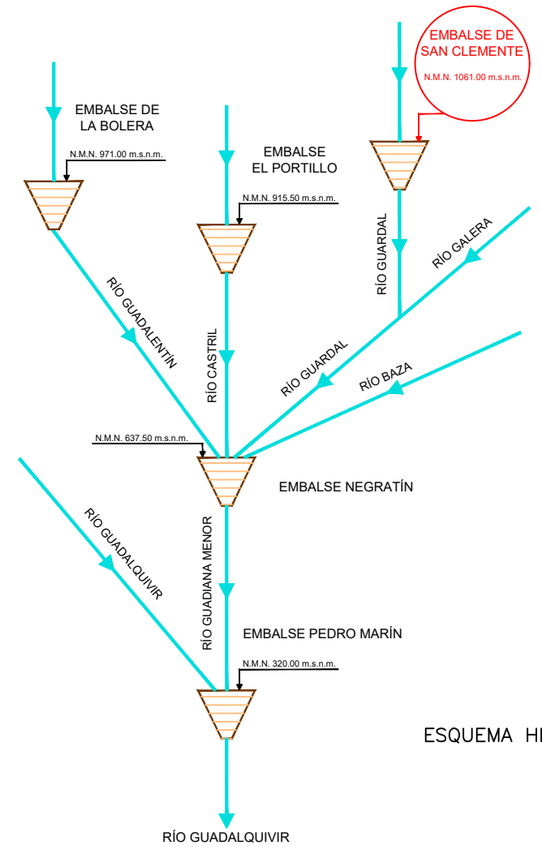
Fdo.: Francisco Javier Ureña Gutiérrez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El ingeniero responsable de la UTE PRESAS CHG GRANADA

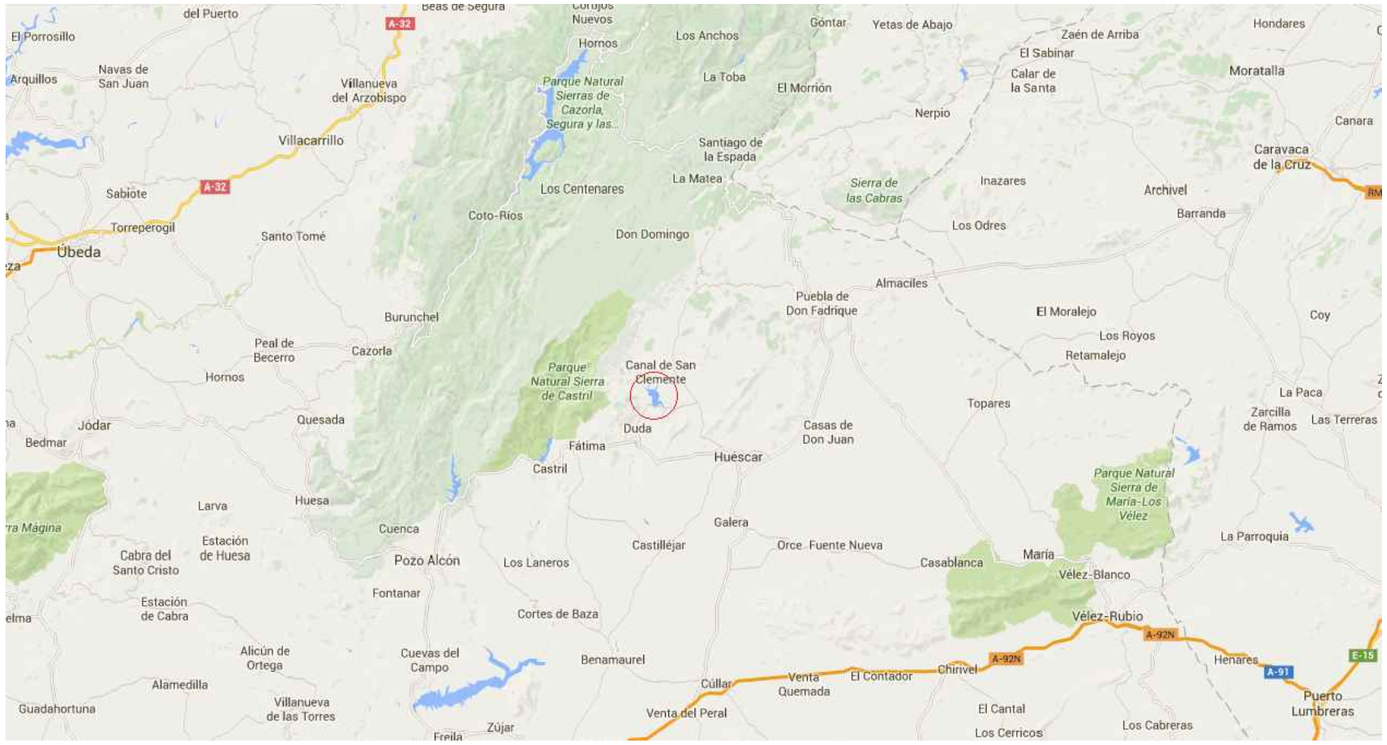
Fdo.: Rafael Genaro Romero Vera-Guglieri
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

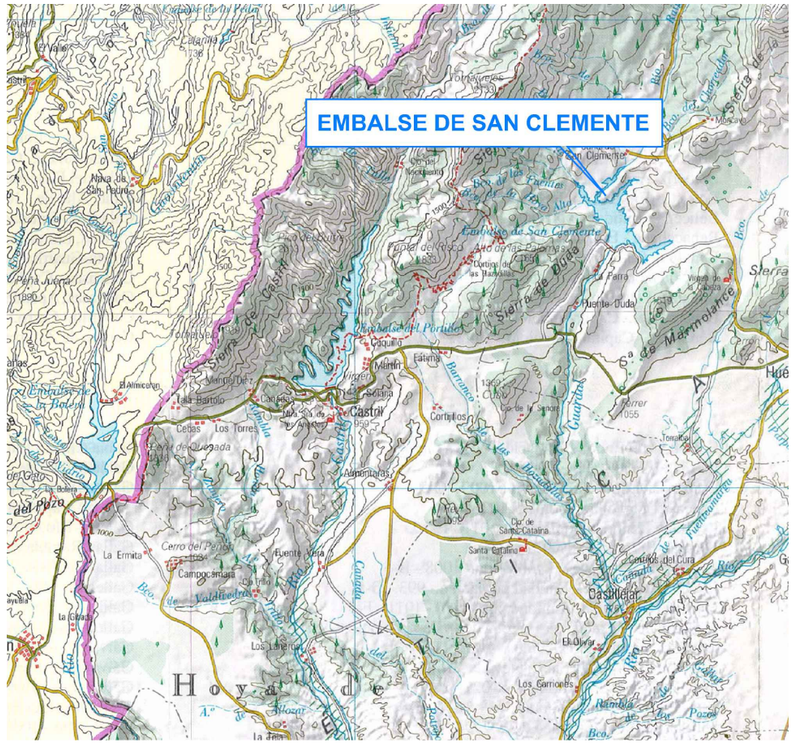


CUENCAS HIDROGRAFICAS



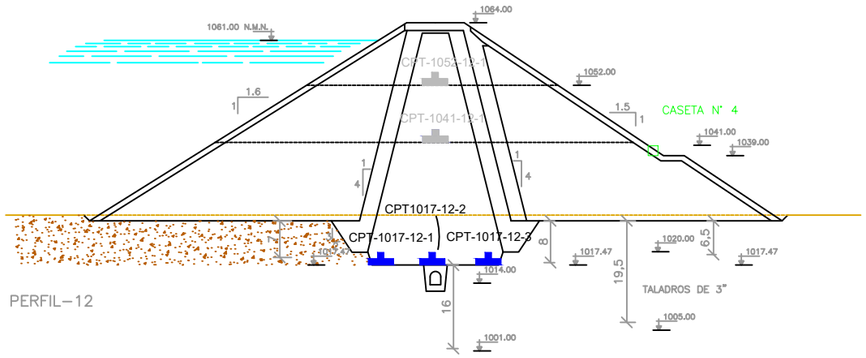
ESQUEMA HIDRÁULICO



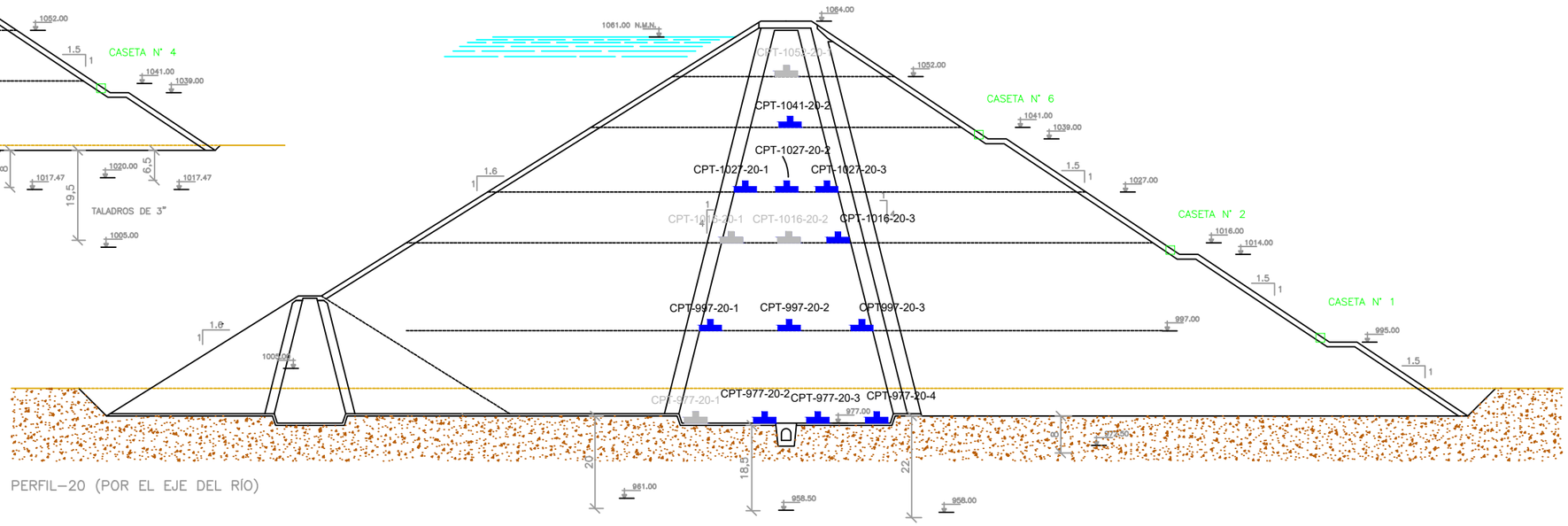


PROMOTOR/A: Cofinanciado por la Unión Europea · Fondos Europeos	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA	CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO: ALCALA INGENIEROS	TÉCNICO REDACTOR: D. José Antonio Alcalá Cabrera, Colegiado Nº 32.808	FECHA: NOVIEMBRE 2024	ESCALA: S/E

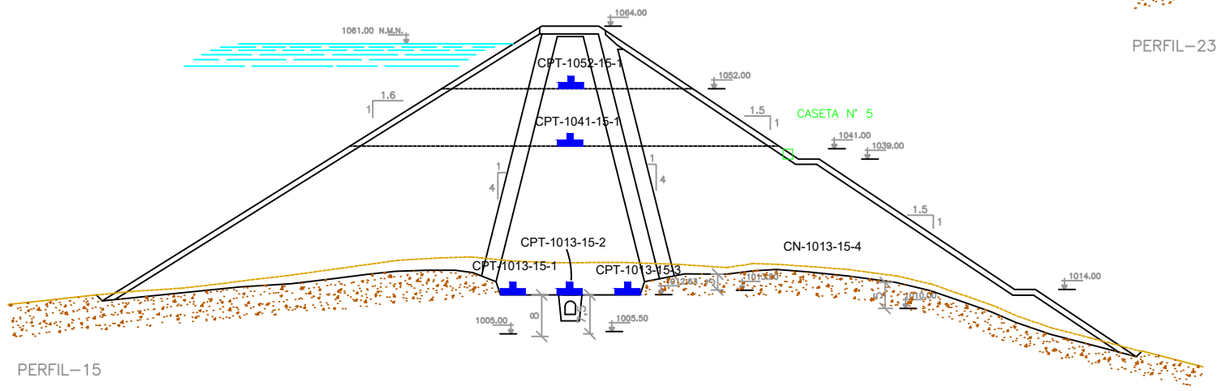
PLANO: PRESA DE SAN CLEMENTE PLANO DE SITUACIÓN	NÚMERO DE PLANO: 1.1	HOJA: 1 DE 1



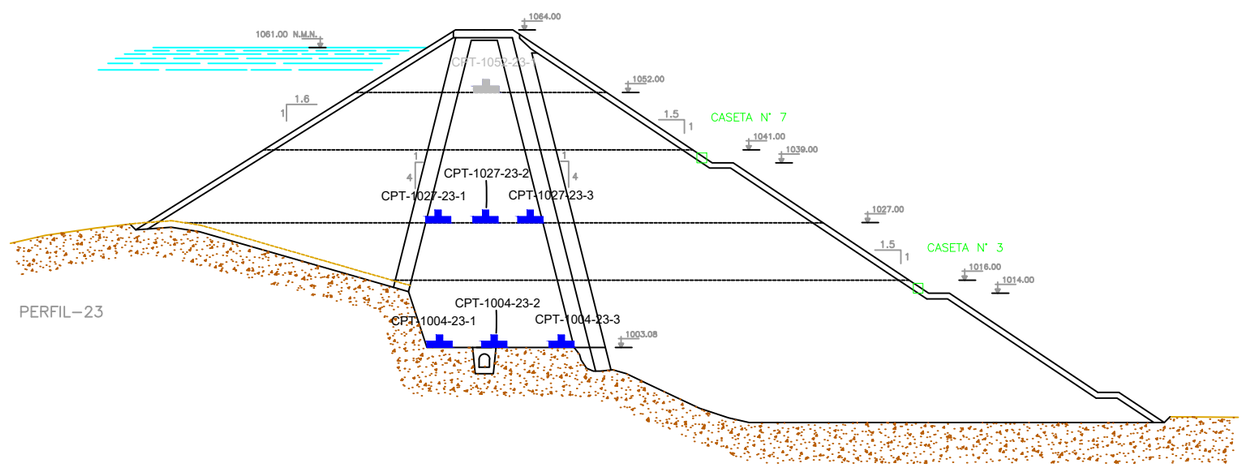
PERFIL–12



PERFIL–20 (POR EL EJE DEL RÍO)



PERFIL–15



PERFIL–23

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	CÉLULA DE PRESIÓN TOTAL NEUMÁTICA OPERATIVA
	CÉLULA DE PRESIÓN TOTAL NEUMÁTICA NO OPERATIVA

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

PRESA DE SAN CLEMENTE
CNPT A RECUPERAR

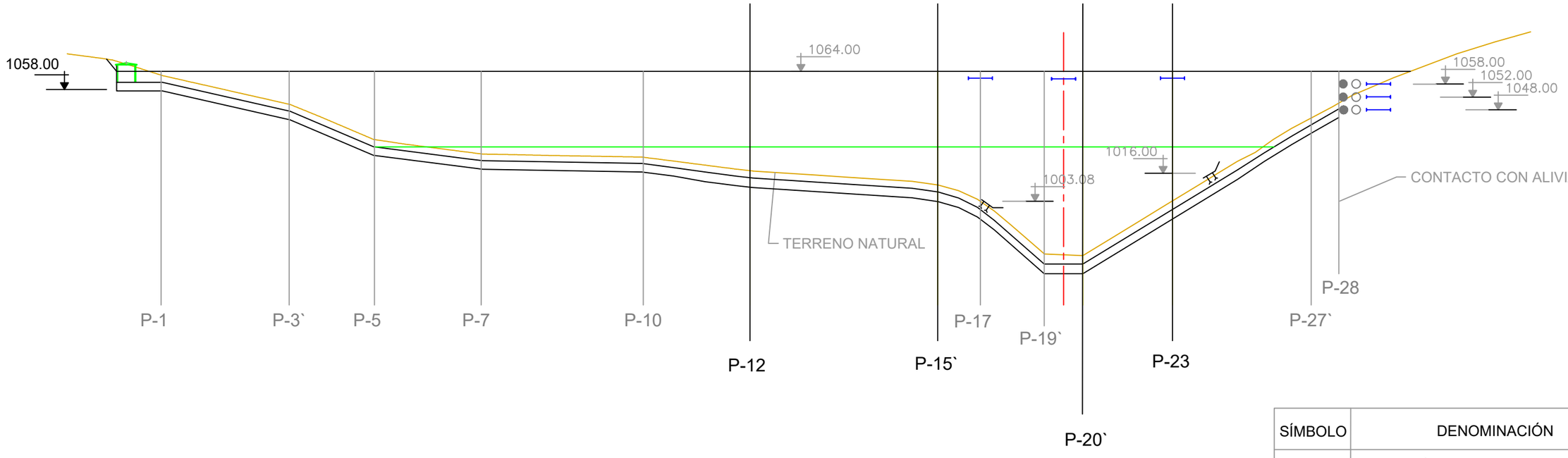
NÚMERO DE PLANO

1.2

HOJA

1 DE 1

PERFIL LONGITUDIAL



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
●○⟼	EXTENSÓMETROS PRESA ALIVIADERO
⊓	SENSOR DE LADERA CUERPO DE PRESA

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

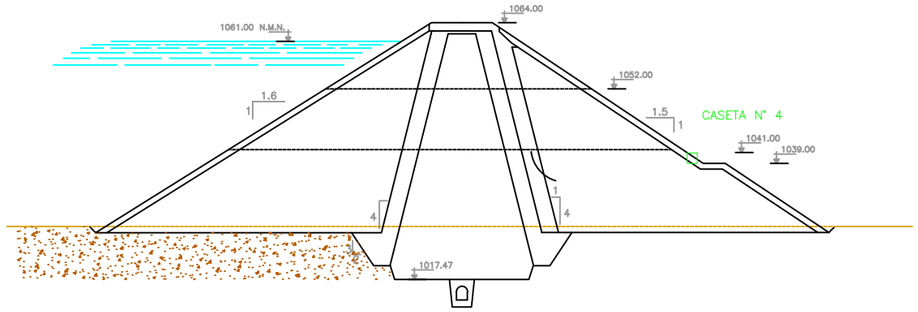
PRESA DE SAN CLEMENTE
EXTENSÓMETROS Y SENSORES LADERA

NÚMERO DE PLANO

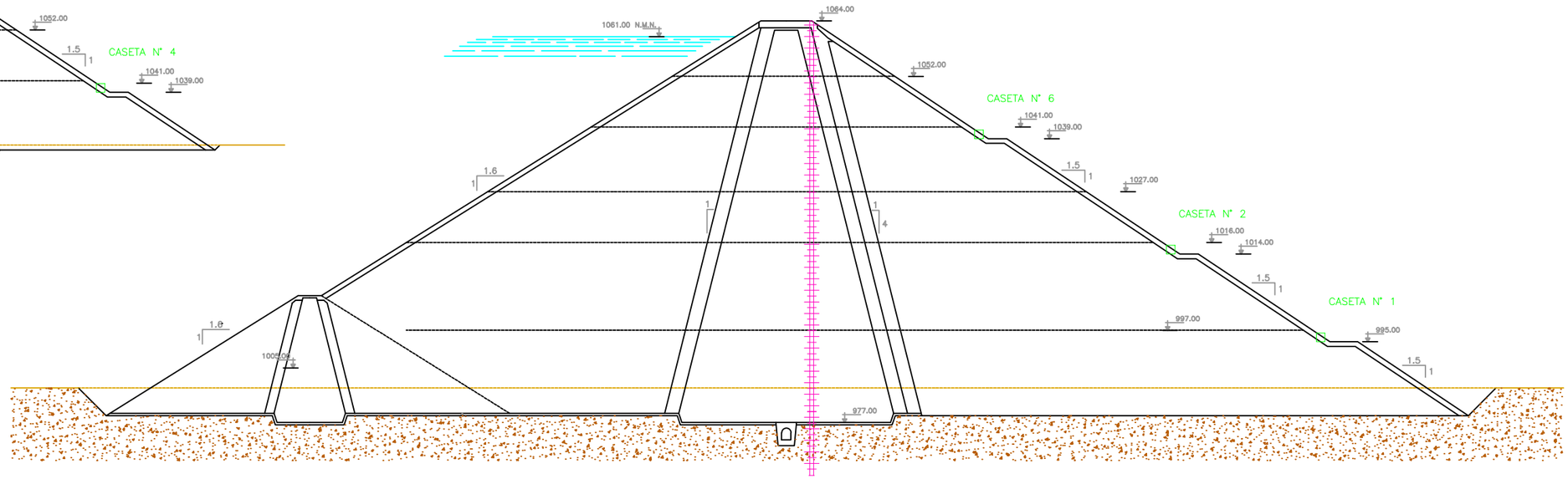
1.3

HOJA

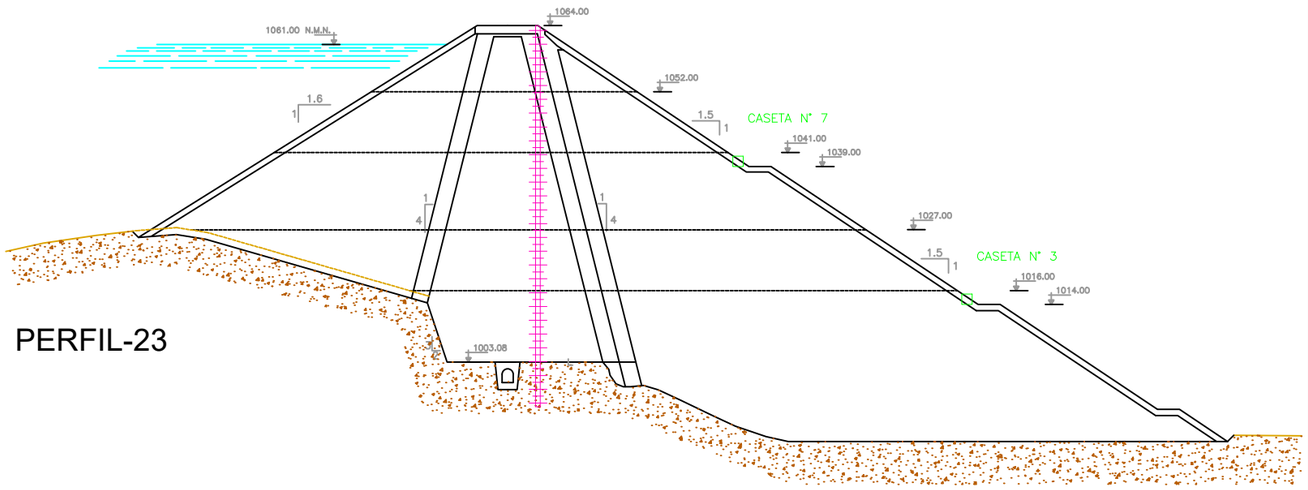
1 DE 1



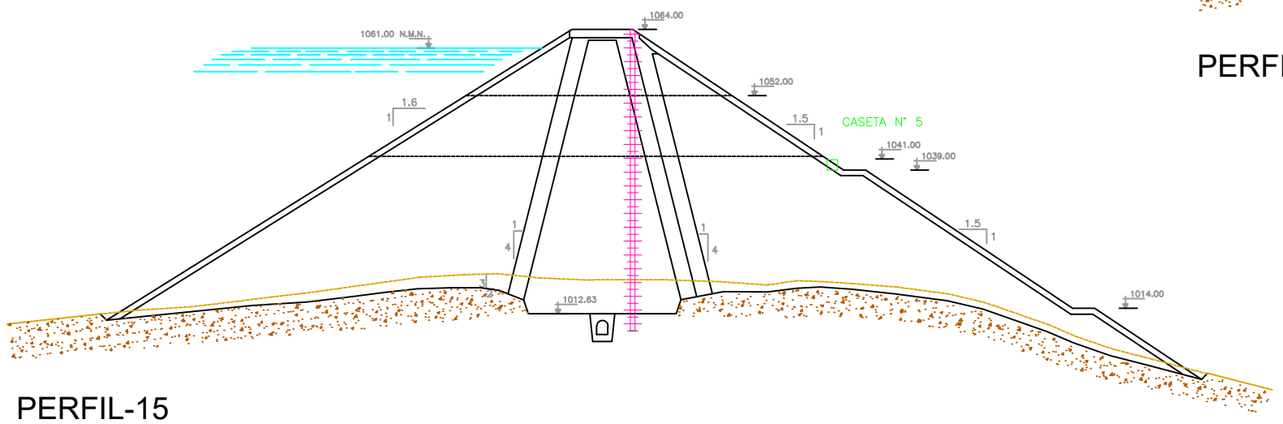
PERFIL-12



PERFIL-20 (POR EL EJE DEL RÍO)



PERFIL-23



PERFIL-15

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	TUBO TELESCÓPICO DE ASIENTOS

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

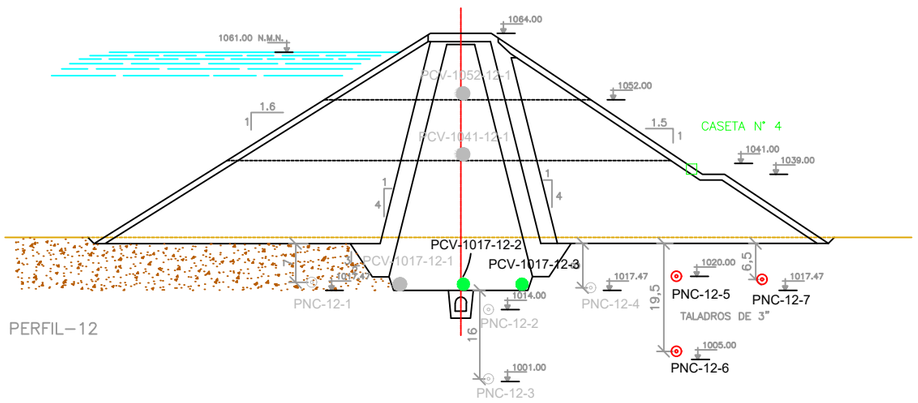
PRESA DE SAN CLEMENTE
TUBO DE ASIENTO

NÚMERO DE PLANO

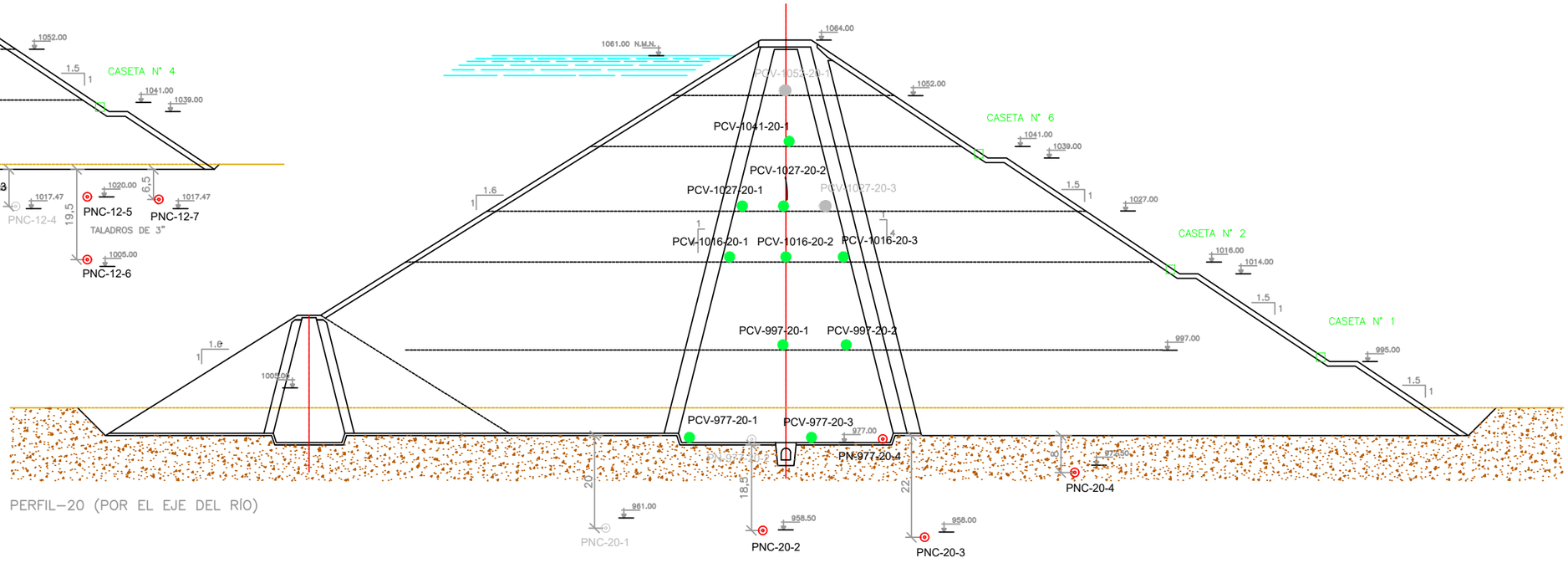
1.4

HOJA

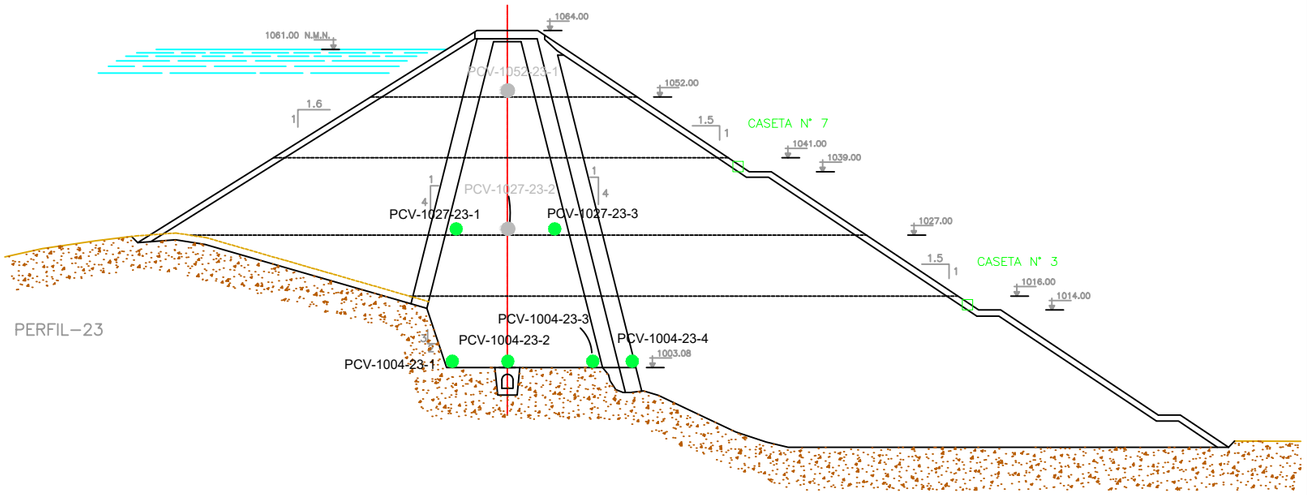
1 DE 1



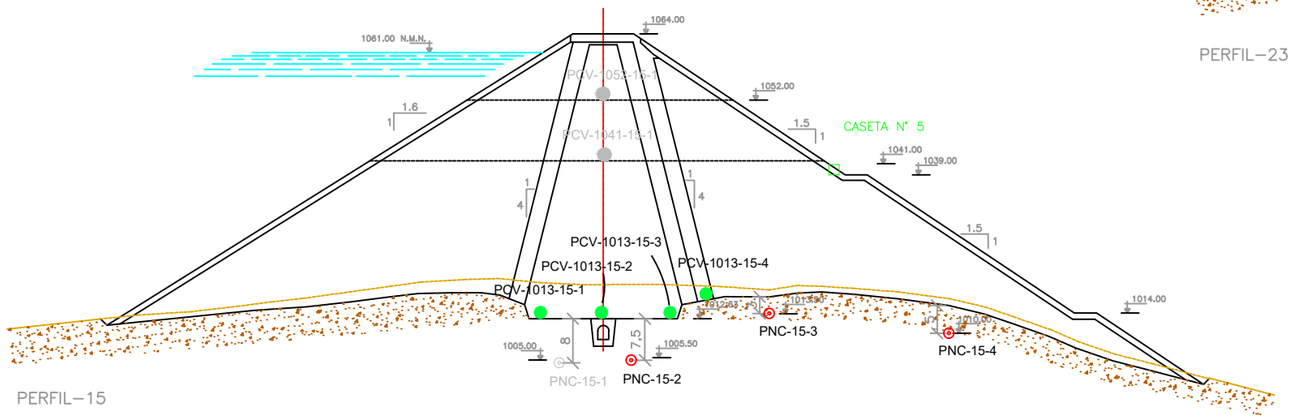
PERFIL–12



PERFIL–20 (POR EL EJE DEL RÍO)



PERFIL–23



PERFIL–15

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
●	PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE (EN GRIS FUERA DE SERVICIO)
⊙	PIEZÓMETRO NEUMÁTICO (EN GRIS FUERA DE SERVICIO)

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

PRESA DE SAN CLEMENTE
PIEZÓMETRO (PCV Y PN)

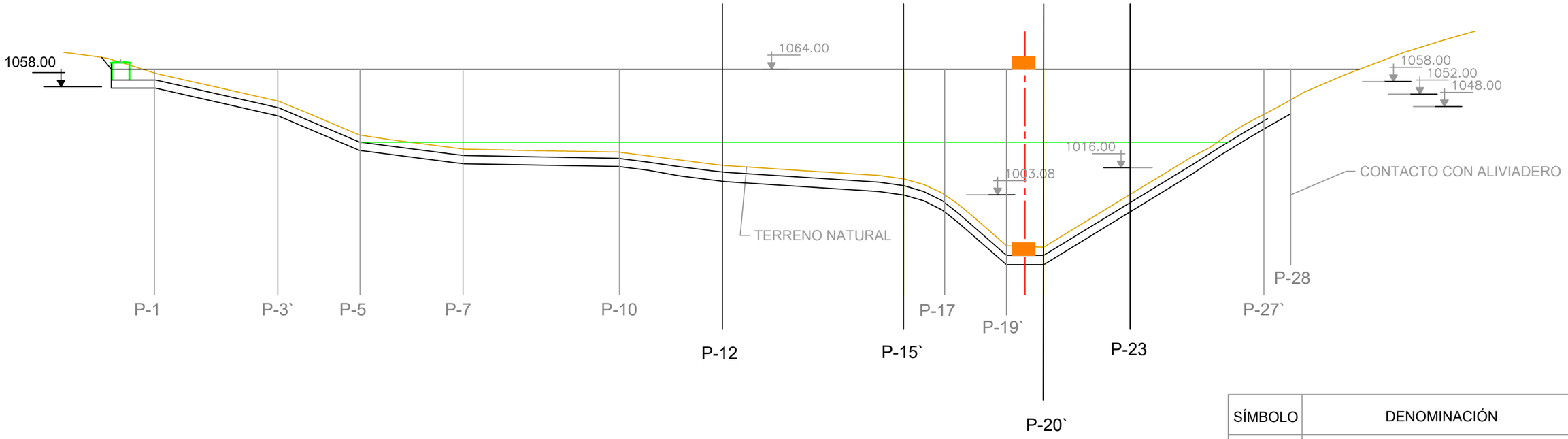
NÚMERO DE PLANO

1.5

HOJA

1 DE 1

PERFIL LONGITUDIAL



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	ACELERÓGRAFO

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

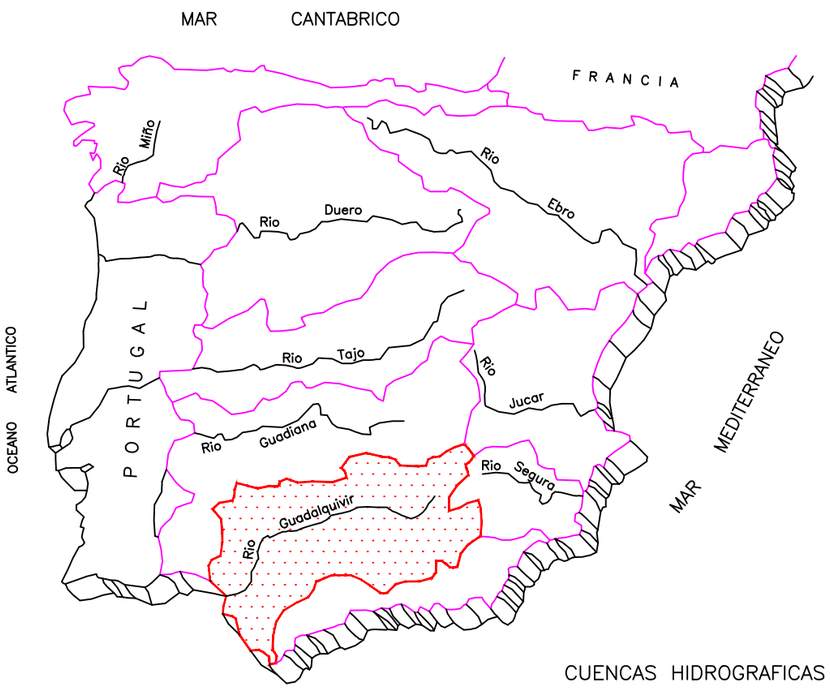
PRESA DE SAN CLEMENTE
ACELERÓGRAFO

NÚMERO DE PLANO

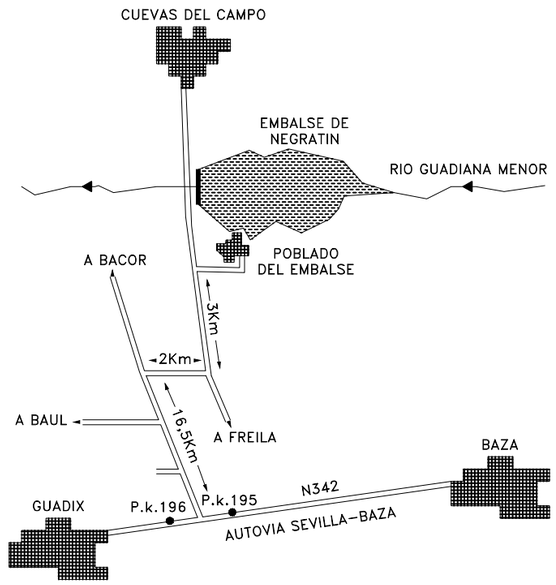
1.6

HOJA

1 DE 1



CUENCAS HIDROGRAFICAS



ESQUEMA DE ACCESO





PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

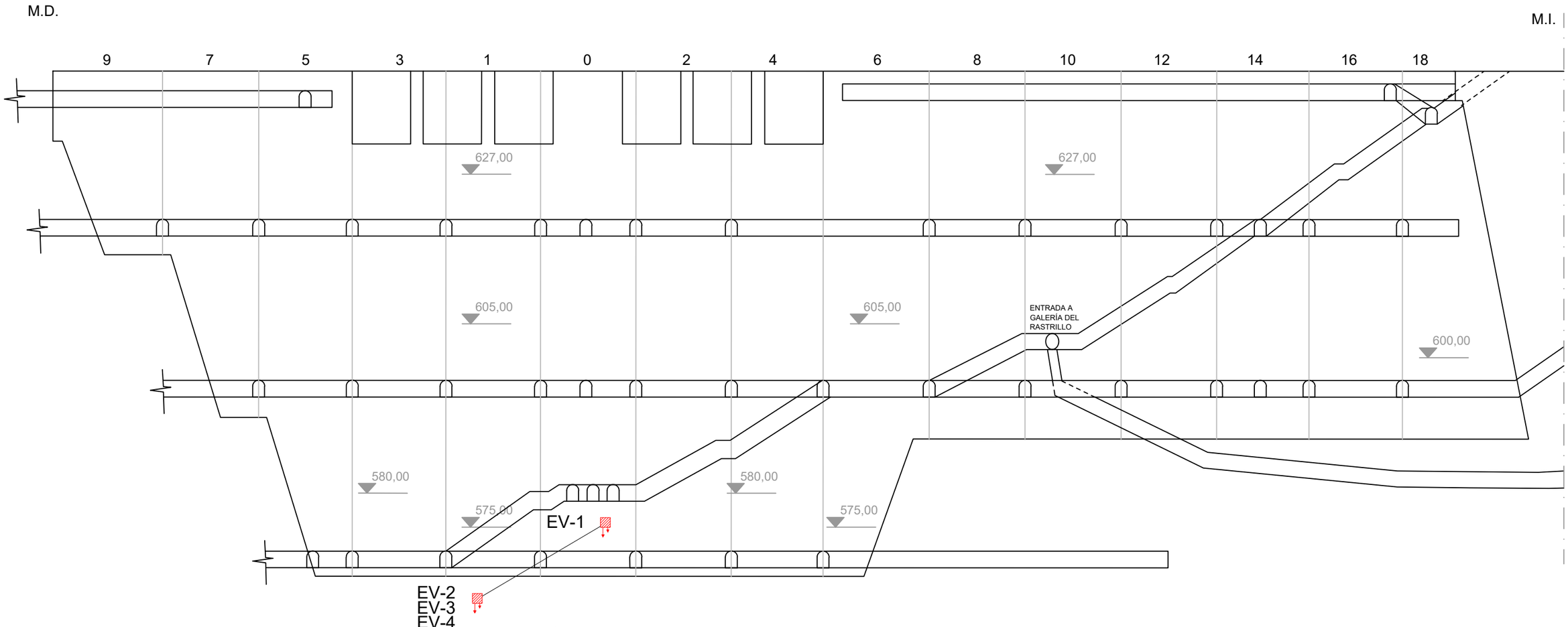
PRESA DE NEGRATÍN
PLANO DE SITUACIÓN

NÚMERO DE PLANO

2.1

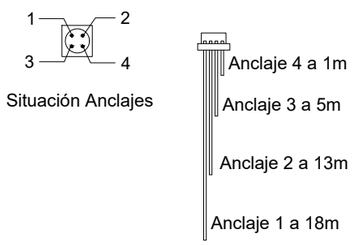
HOJA

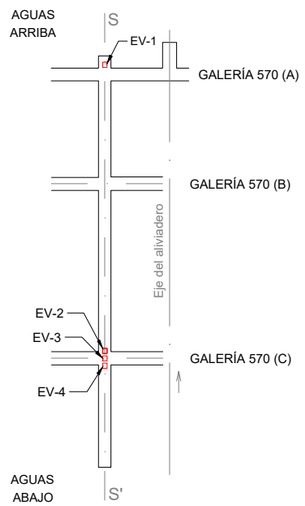
1 DE 1



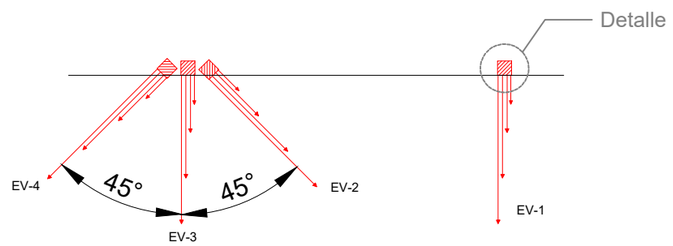
EXTENSÓMETROS DE VARILLA EN PLANTA

EXTENSÓMETRO - DETALLE DE ANCLAJES





SECCIÓN S-S'



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	EXTENSÓMETROS DE VARILLAS

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

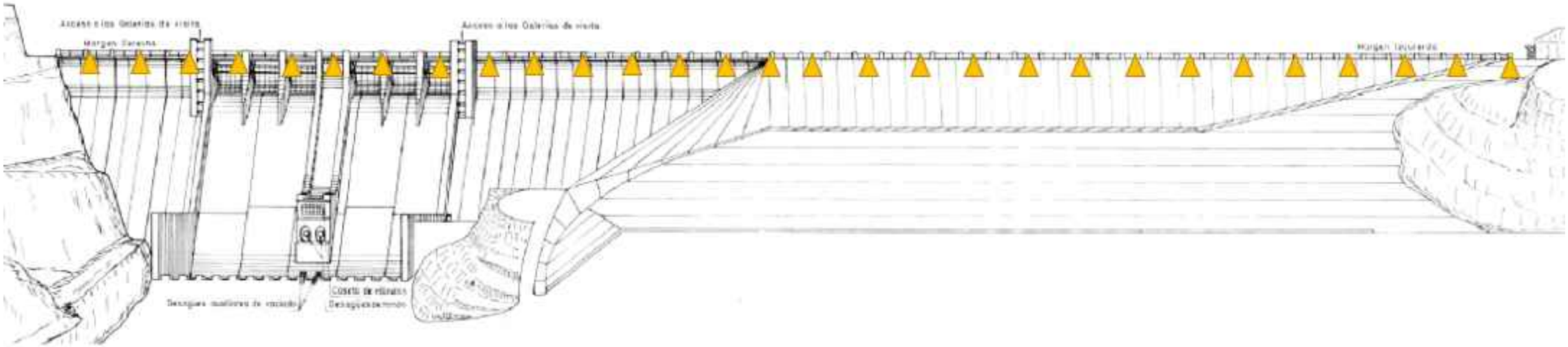
PRESA NEGRATÍN
EXTENSÓMETROS 4 VARILLAS

NÚMERO DE PLANO

2.2

HOJA

1 DE 1



ALZADO AGUAS ABAJO

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

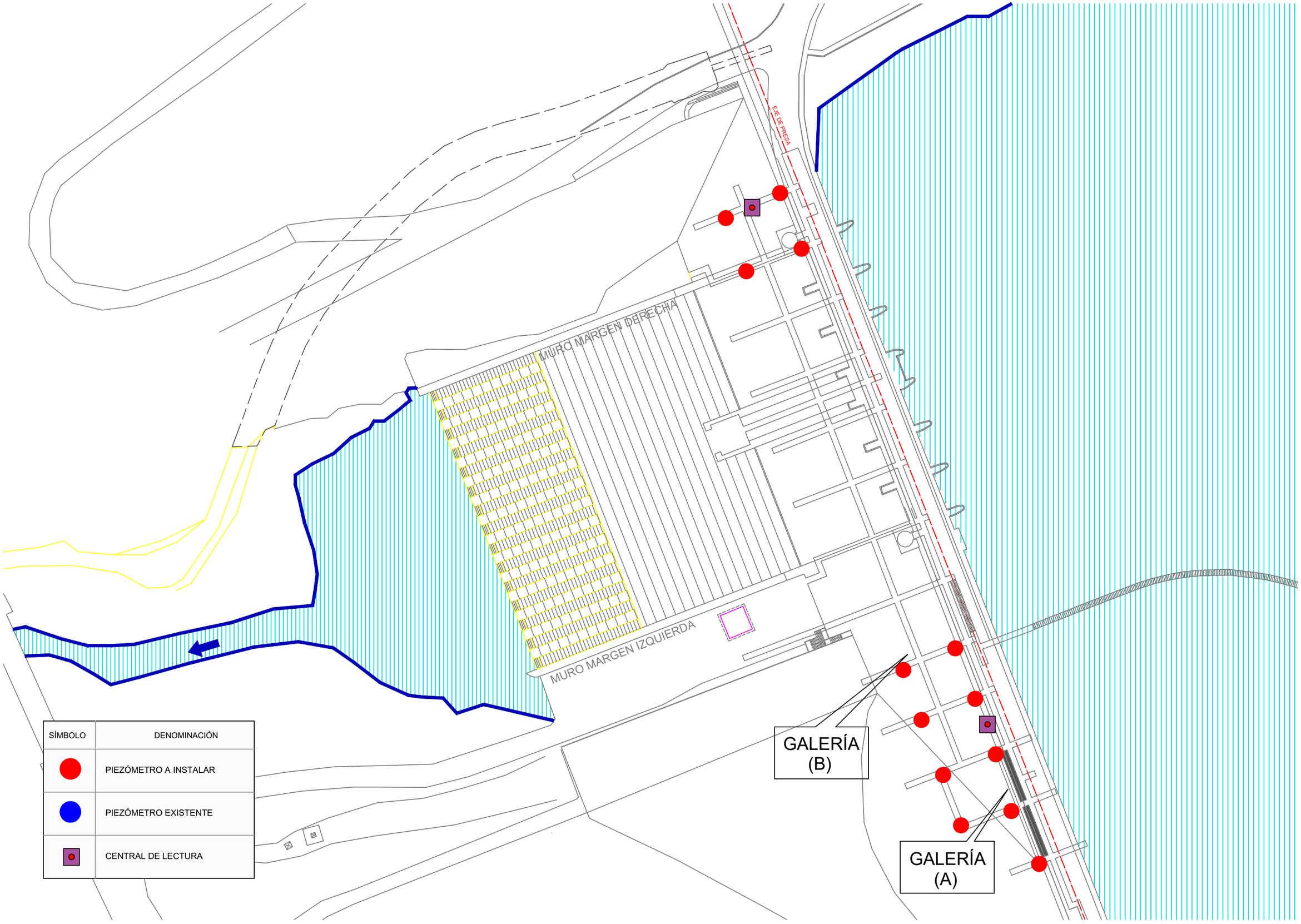
PRESA DE NEGRATÍN
SEÑALES CÓNICAS DE PUNTERÍA

NÚMERO DE PLANO

2.3

HOJA

1 DE 1



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

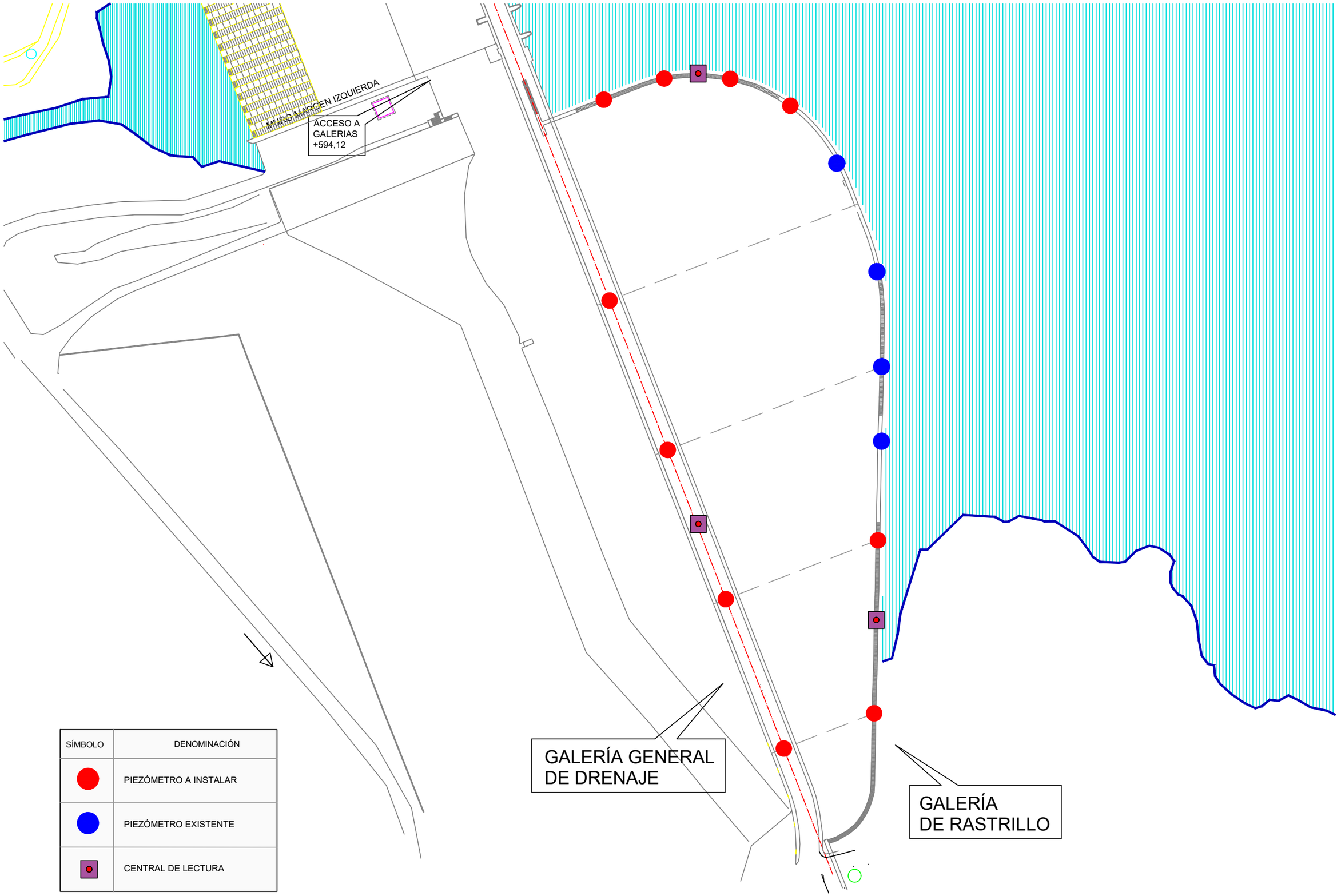
PRESA DE NEGRATÍN
PCV GALERÍA 595

NÚMERO DE PLANO

2.4

HOJA

1 DE 2



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PIEZÓMETRO A INSTALAR
	PIEZÓMETRO EXISTENTE
	CENTRAL DE LECTURA

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

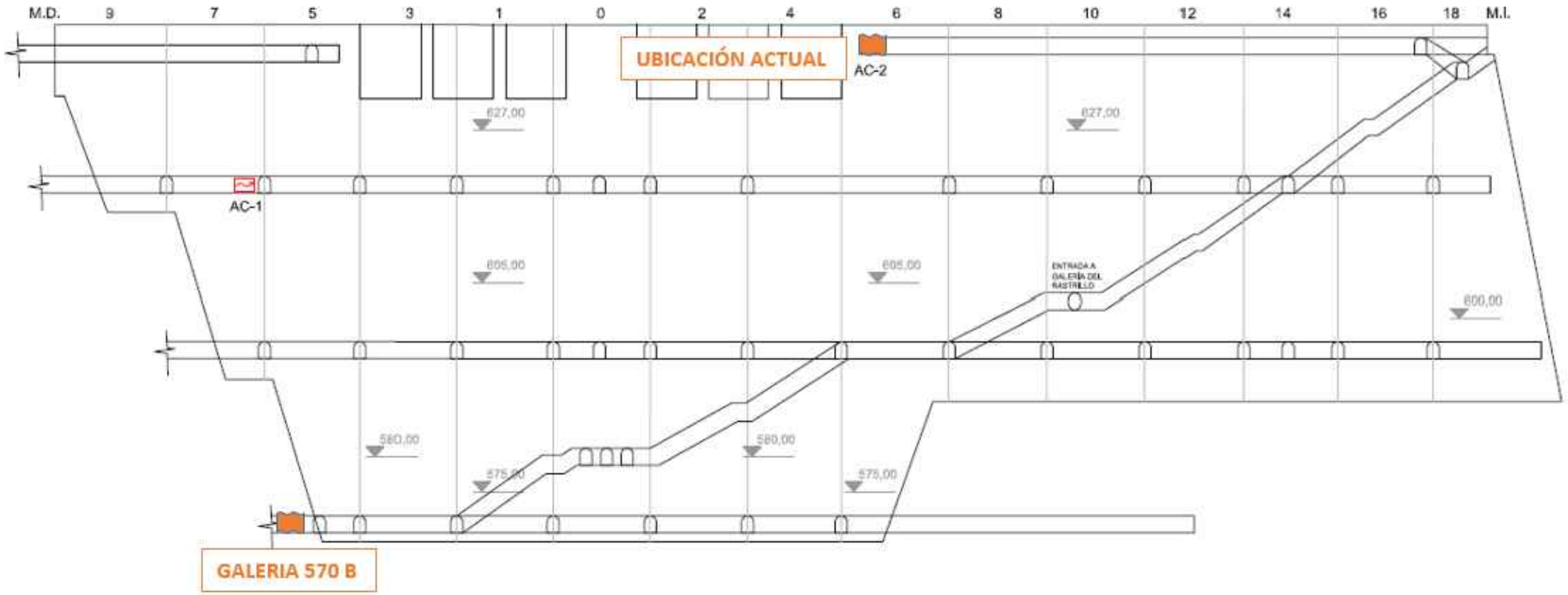
PRESA DE NEGRATÍN
PCV GALERÍA RASTRILLO Y DRENAJE

NÚMERO DE PLANO

2.4

HOJA

2 DE 2



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

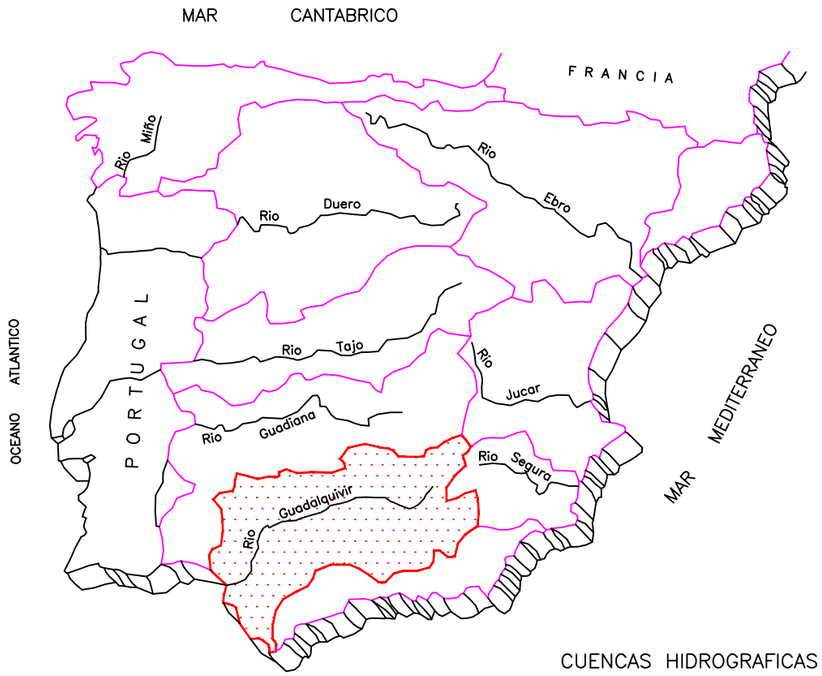
PRESA NEGRATÍN
ACELERÓGRAFOS

NÚMERO DE PLANO

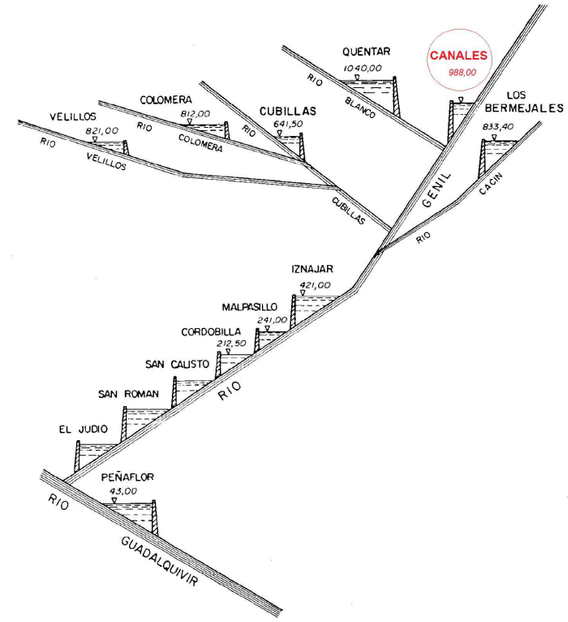
2.5

HOJA

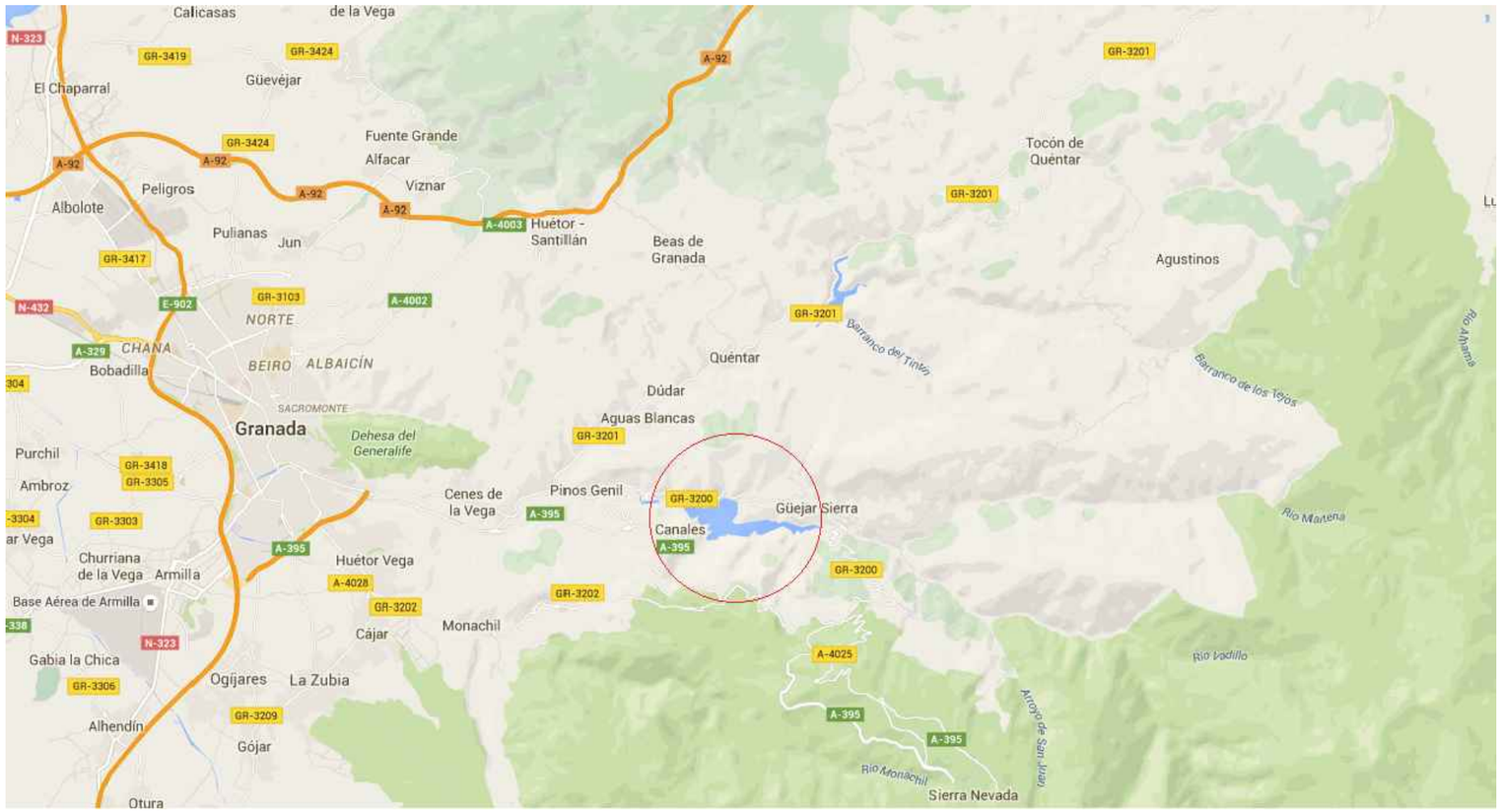
1 DE 1

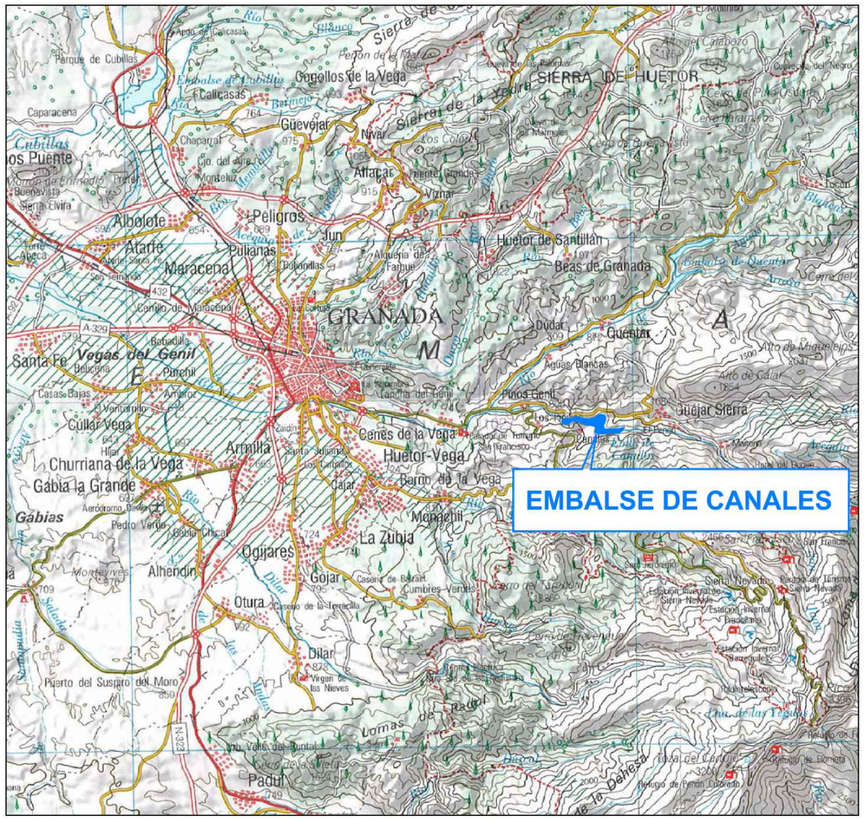


CUENCAS HIDROGRAFICAS



ESQUEMA HIDRÁULICO





PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

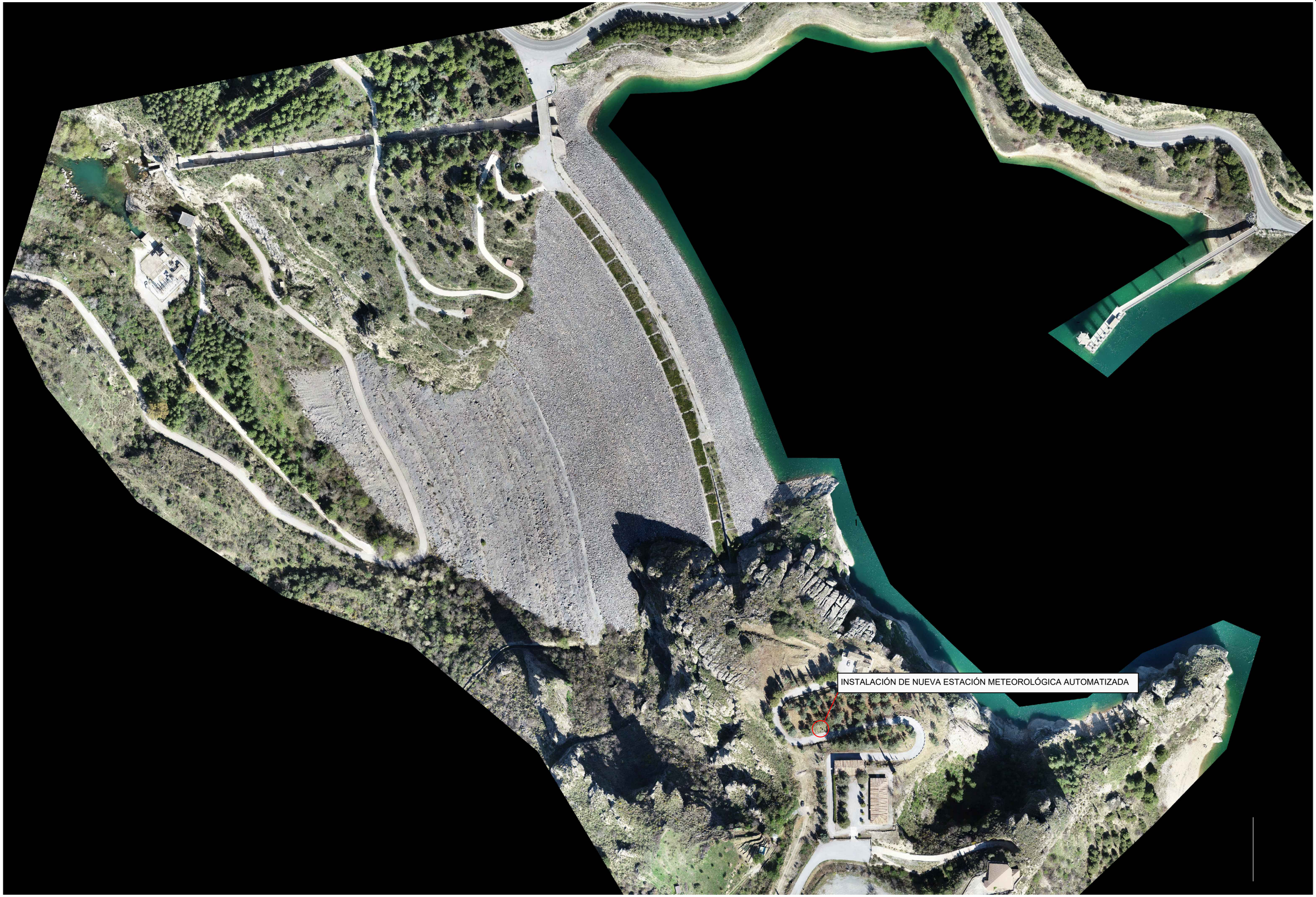
PRESA DE CANALES
PLANO DE SITUACIÓN

NÚMERO DE PLANO

3.1

HOJA

1 DE 1



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

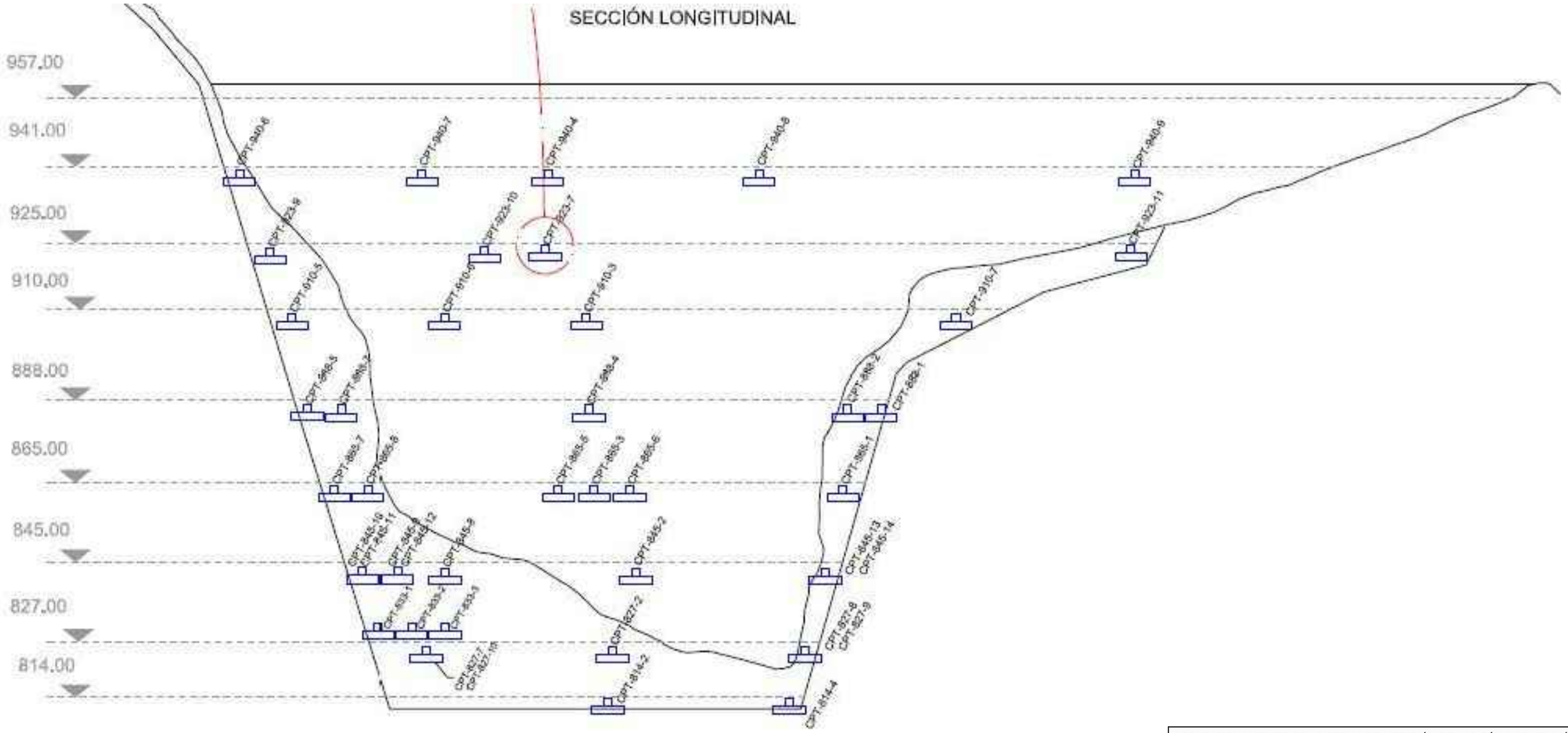
PRESA DE CANALES
ESTACIÓN METEOROLÓGICA

NÚMERO DE PLANO

3.2

HOJA

1 DE 1



ACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE MEDICIÓN DE LAS CÉLULAS NEUMÁTICAS DE PRESIÓN, INCLUYENDO ADECUACIÓN DE PANEL Y TUBOS DE ENTRADA Y SALIDA, REVISIÓN Y CALIBRACIÓN DEL APARATO DE LECTURA, Y SUMINISTRO DE BOTELLA DE N_2 SECO Y REGULADOR DE PRESIÓN.

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	CÉLULA NEUMÁTICA DE PRESIÓN TOTAL

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

PRESA DE CANALES
CNPT A RECUPERAR

NÚMERO DE PLANO

3.3

HOJA

1 DE 1

Edificios de Administración

RÍO GENIL

RÍO GENIL

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	INSTALACIÓN AFORADOR TRIANGULAR THOMSON
	INSTALACIÓN AFORADOR RECTANGULAR

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

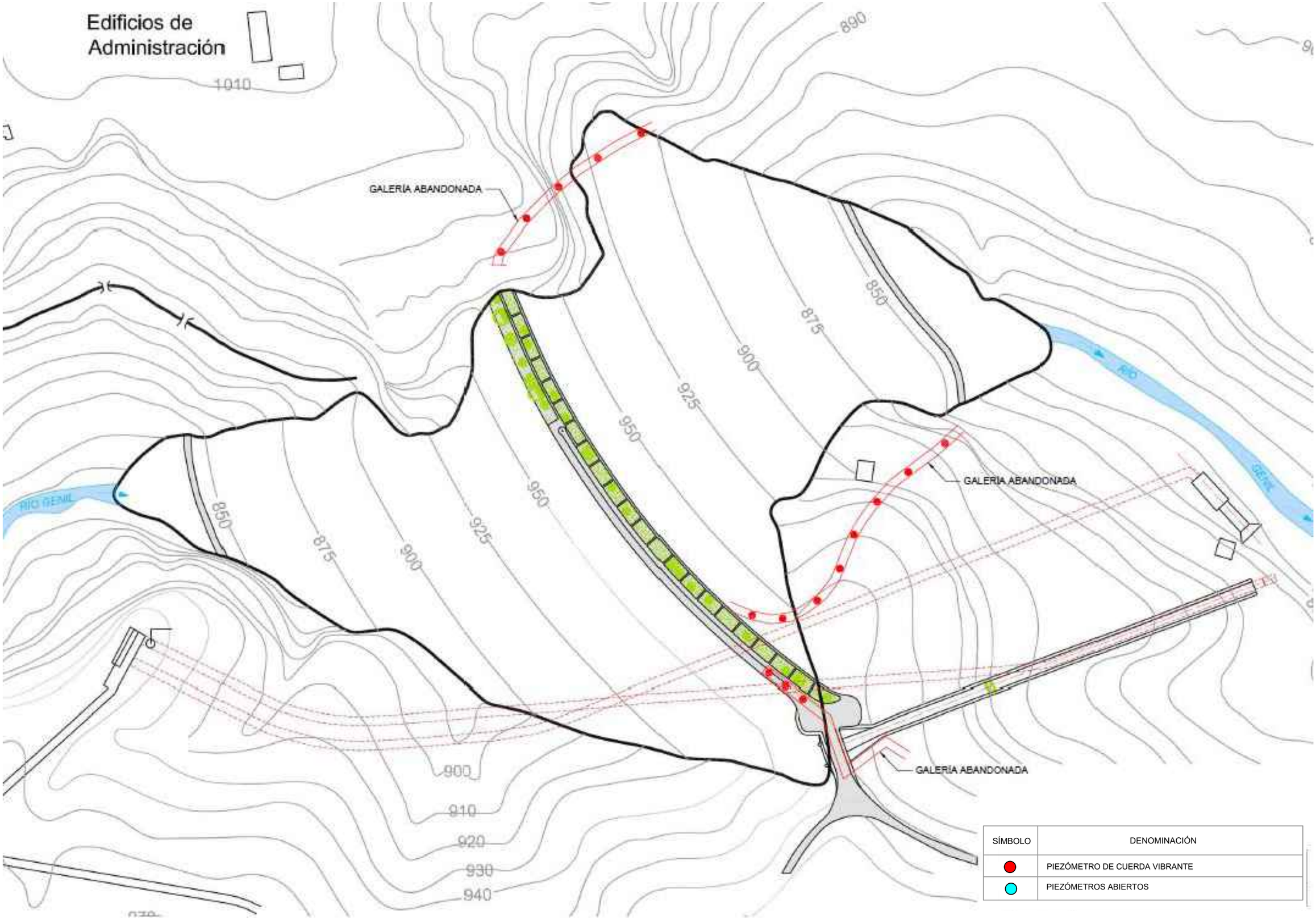
PRESA DE CANALES
AFORADORES

NÚMERO DE PLANO

3.4

HOJA

1 DE 1



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE
	PIEZÓMETROS ABIERTOS

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

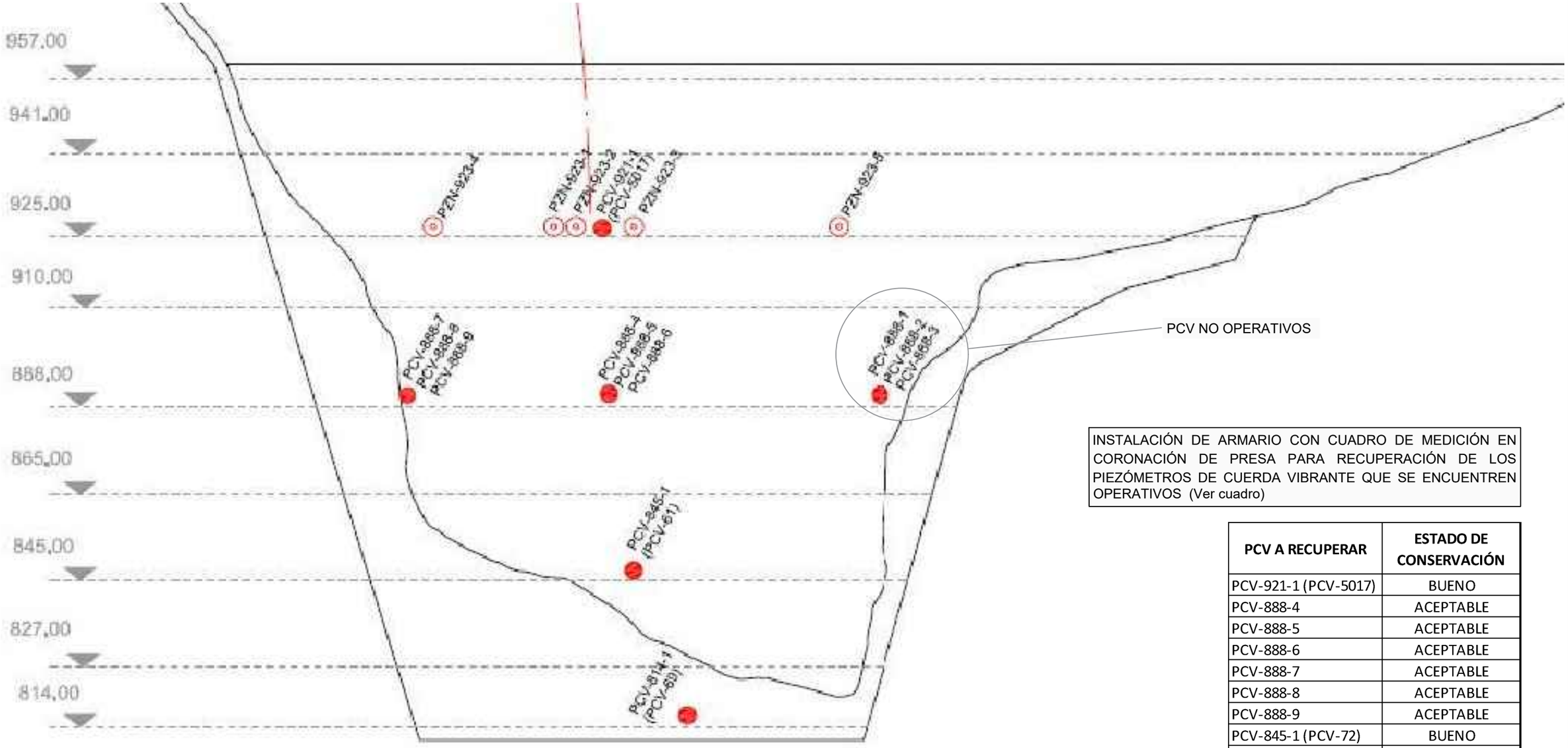
PRESA DE CANALES
PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE

NÚMERO DE PLANO

3.5

HOJA

1 DE 1



INSTALACIÓN DE ARMARIO CON CUADRO DE MEDICIÓN EN CORONACIÓN DE PRESA PARA RECUPERACIÓN DE LOS PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE QUE SE ENCUENTREN OPERATIVOS (Ver cuadro)

PCV A RECUPERAR	ESTADO DE CONSERVACIÓN
PCV-921-1 (PCV-5017)	BUENO
PCV-888-4	ACEPTABLE
PCV-888-5	ACEPTABLE
PCV-888-6	ACEPTABLE
PCV-888-7	ACEPTABLE
PCV-888-8	ACEPTABLE
PCV-888-9	ACEPTABLE
PCV-845-1 (PCV-72)	BUENO
PCV-845-2 (PCV-61)	BUENO
PCV-845-3 (PCV-60)	BUENO
PCV-814-1 (PCV-69)	BUENO

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
●	PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE
⊙	PIEZÓMETRO NEUMÁTICO

PROMOTOR/A: Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO: ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR: D. José Antonio Alcalá Cabrera, Colegiado Nº 32.808

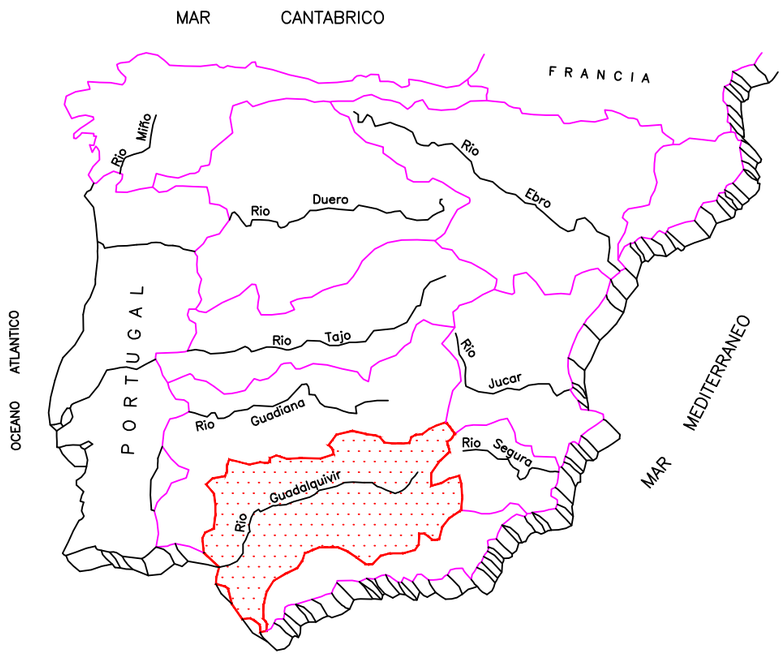
FECHA: NOVIEMBRE 2024

ESCALA: S/E

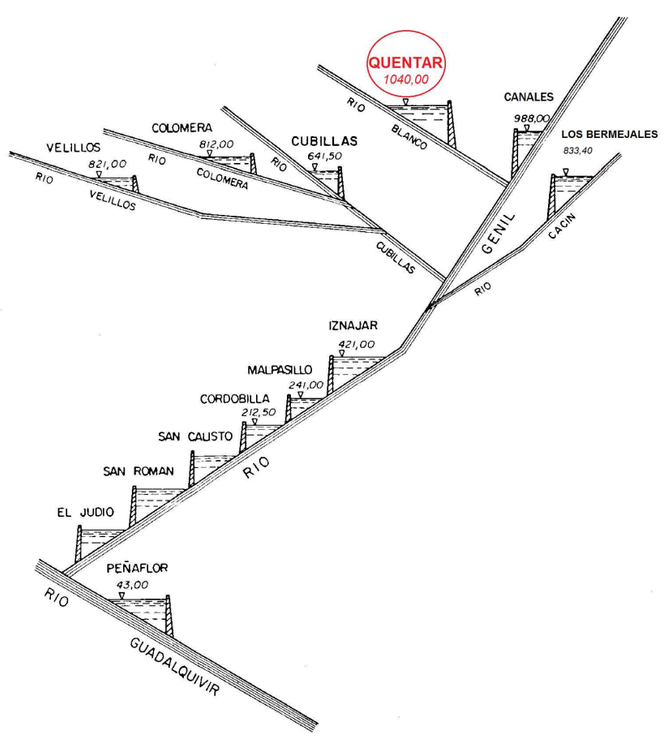
PLANO: PRESA DE CANALES PCV A RECUPERAR

NÚMERO DE PLANO: 3.6

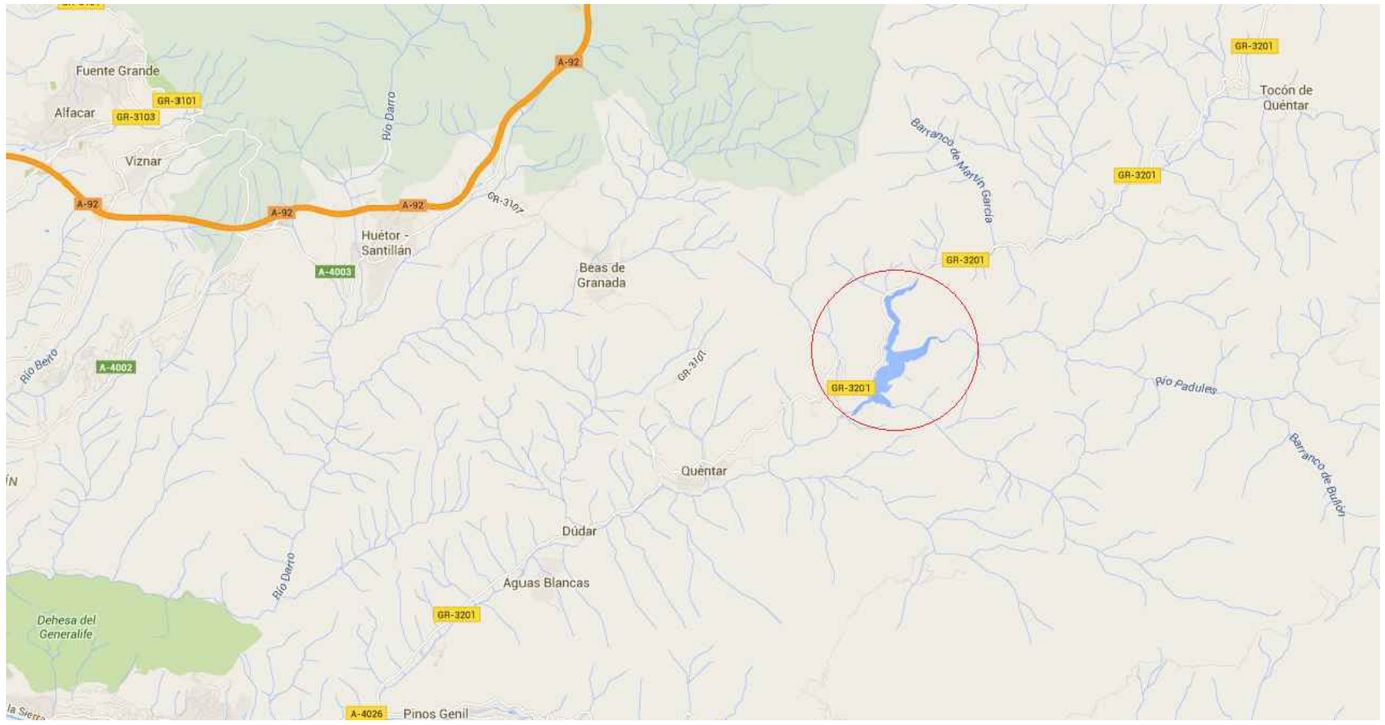
HOJA: 1 DE 1



CUENCAS HIDROGRAFICAS



ESQUEMA HIDRÁULICO





PROMOTOR/A	TÍTULO DEL PROYECTO	CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO	TÉCNICO REDACTOR:	FECHA	ESCALA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
Cofinanciado por la Unión Europea · Fondos Europeos	PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA	ALCALA INGENIEROS	D. José Antonio Alcalá Cabrera Colegiado Nº 32.808	NOVIEMBRE 2024	S/E	PRESA DE QUÉNTAR PLANO DE SITUACIÓN	4.1 HOJA 1 DE 1



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

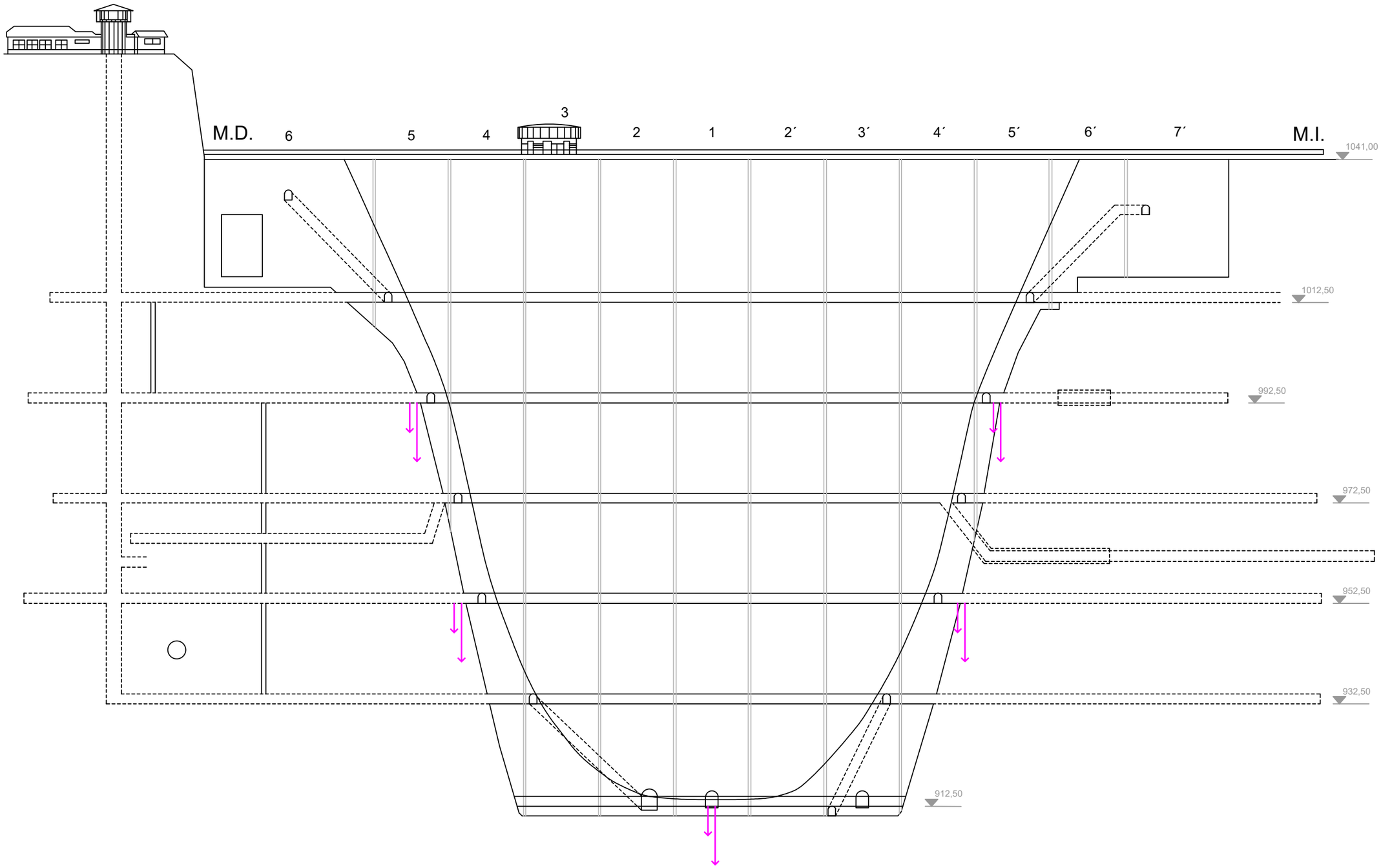
PRESA DE QUÉNTAR
VARIABLES EXTERIORES

NÚMERO DE PLANO

4.2

HOJA

1 DE 1



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
→	EXTENSÓMETRO DE 2 VARILLAS ANCLADAS A DISTINTAS PROFUNDIDADES (<10 METROS)

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

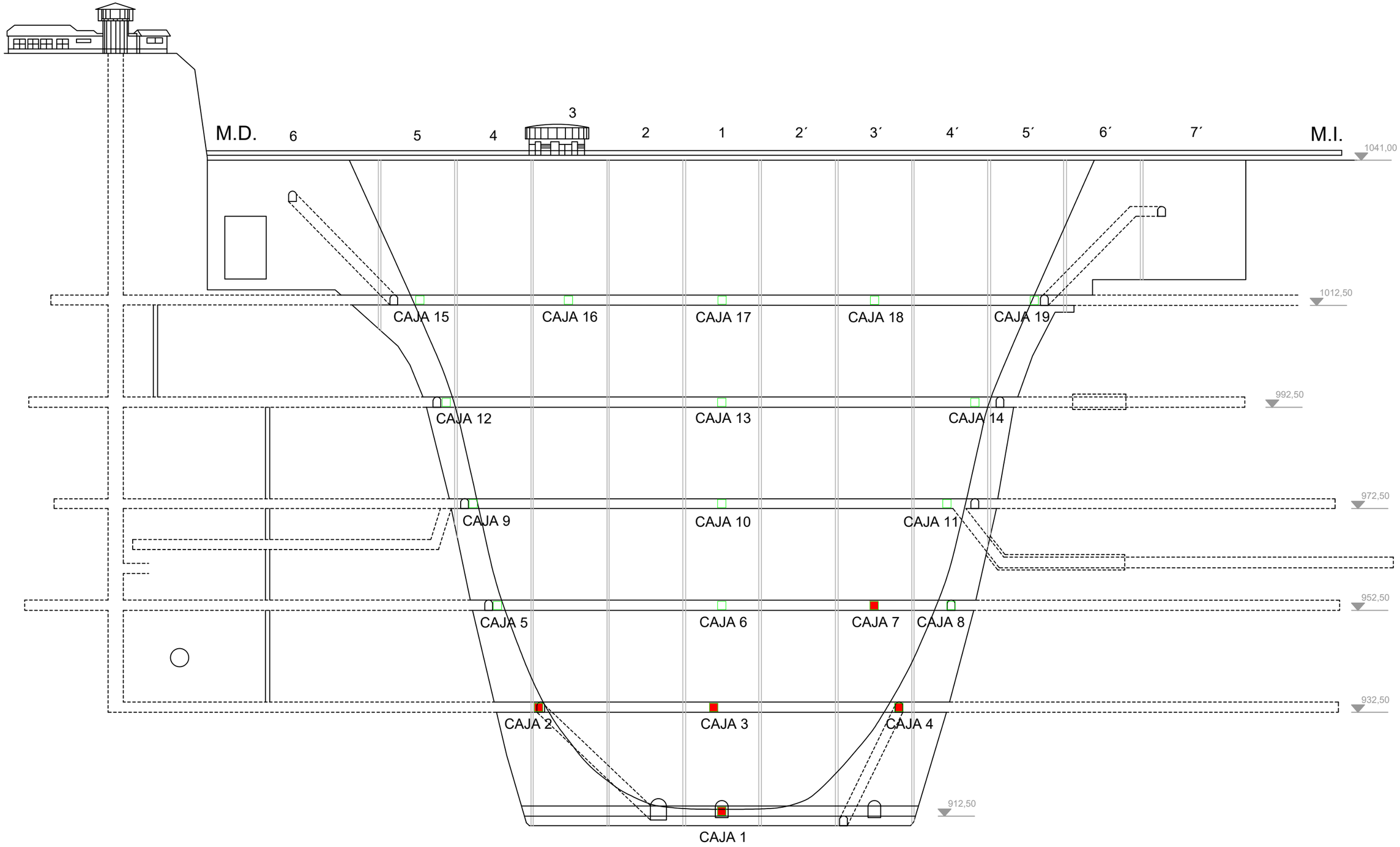
PRESA DE QUÉNTAR
EXTENSÓMETROS 2 VARILLAS

NÚMERO DE PLANO

4.3

HOJA

1 DE 1



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
□	CENTRALITAS DE LECTURA ACTUALES
■	RENOVACIÓN DE CENTRALITAS DE LECTURA

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

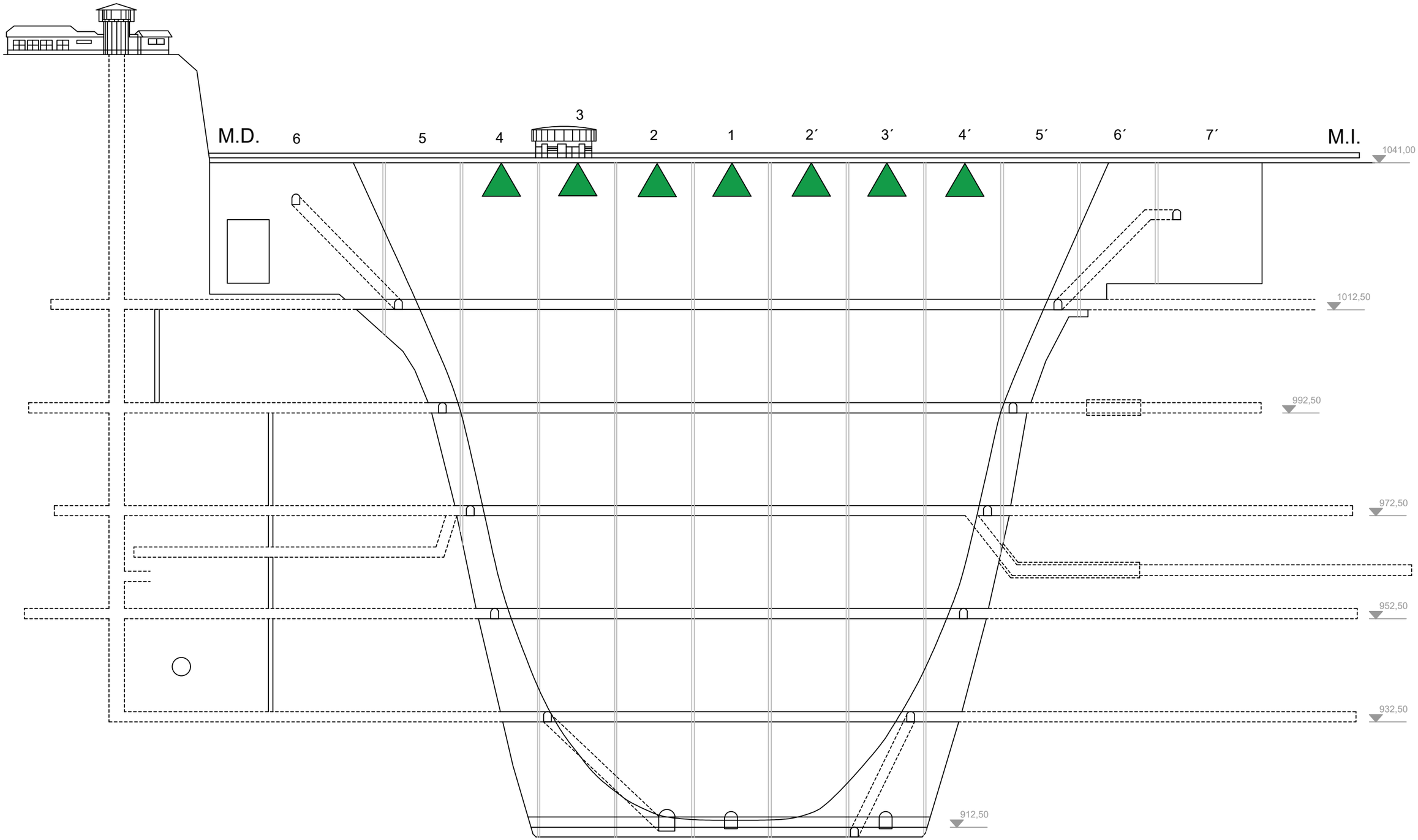
PRESA DE QUÉNTAR
EXTENSÓMETROS DE HORMIGÓN

NÚMERO DE PLANO

4.4

HOJA

1 DE 1



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
▲	SEÑALES CÓNICAS DE PUNTERÍA

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

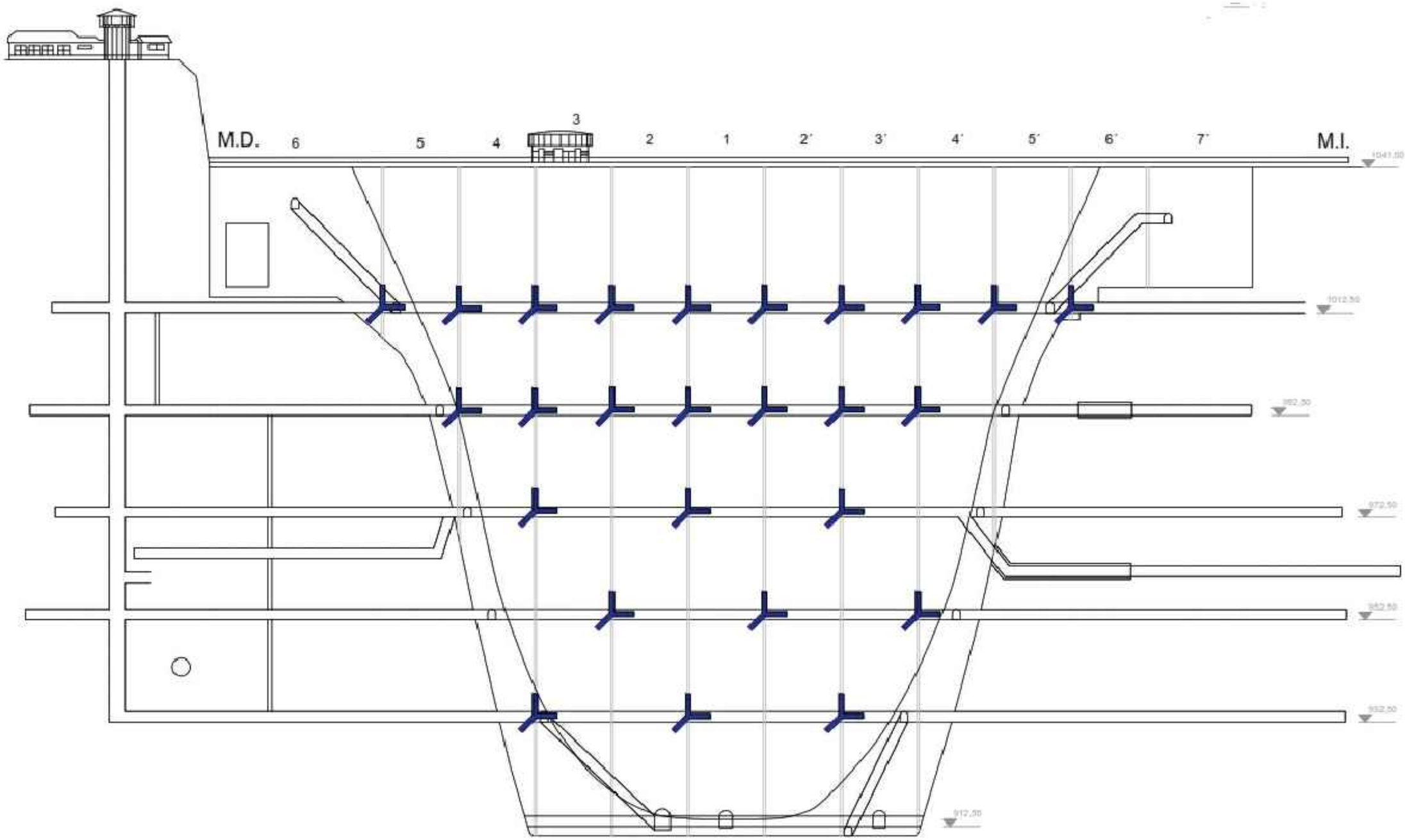
PRESA DE QUÉNTAR
SEÑALES CÓNICAS DE PUNTERÍA

NÚMERO DE PLANO

4.5

HOJA

1 DE 1



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	MEDIDOR TRIDIMENSIONAL DE JUNTAS

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

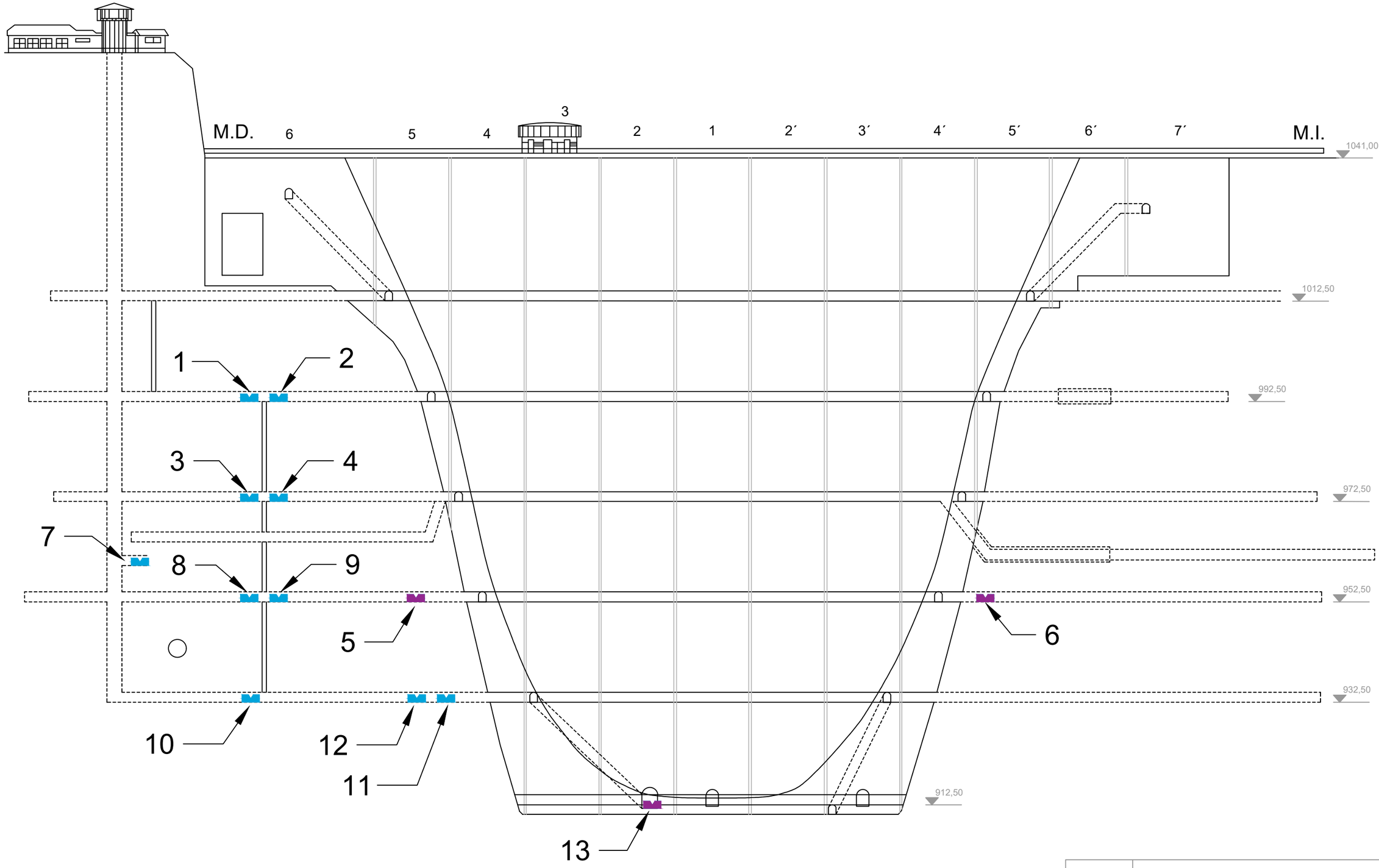
PRESA DE QUÉNTAR
MEDIDOR TRIDIMENSIONAL DE JUNTAS

NÚMERO DE PLANO

4.6

HOJA

1 DE 1



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	SUSTITUCIÓN DE CHAPA AFORADOR TRIANGULAR THOMSON
	RENOVACIÓN COMPLETA AFORADOR TRIANGULAR THOMSON

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

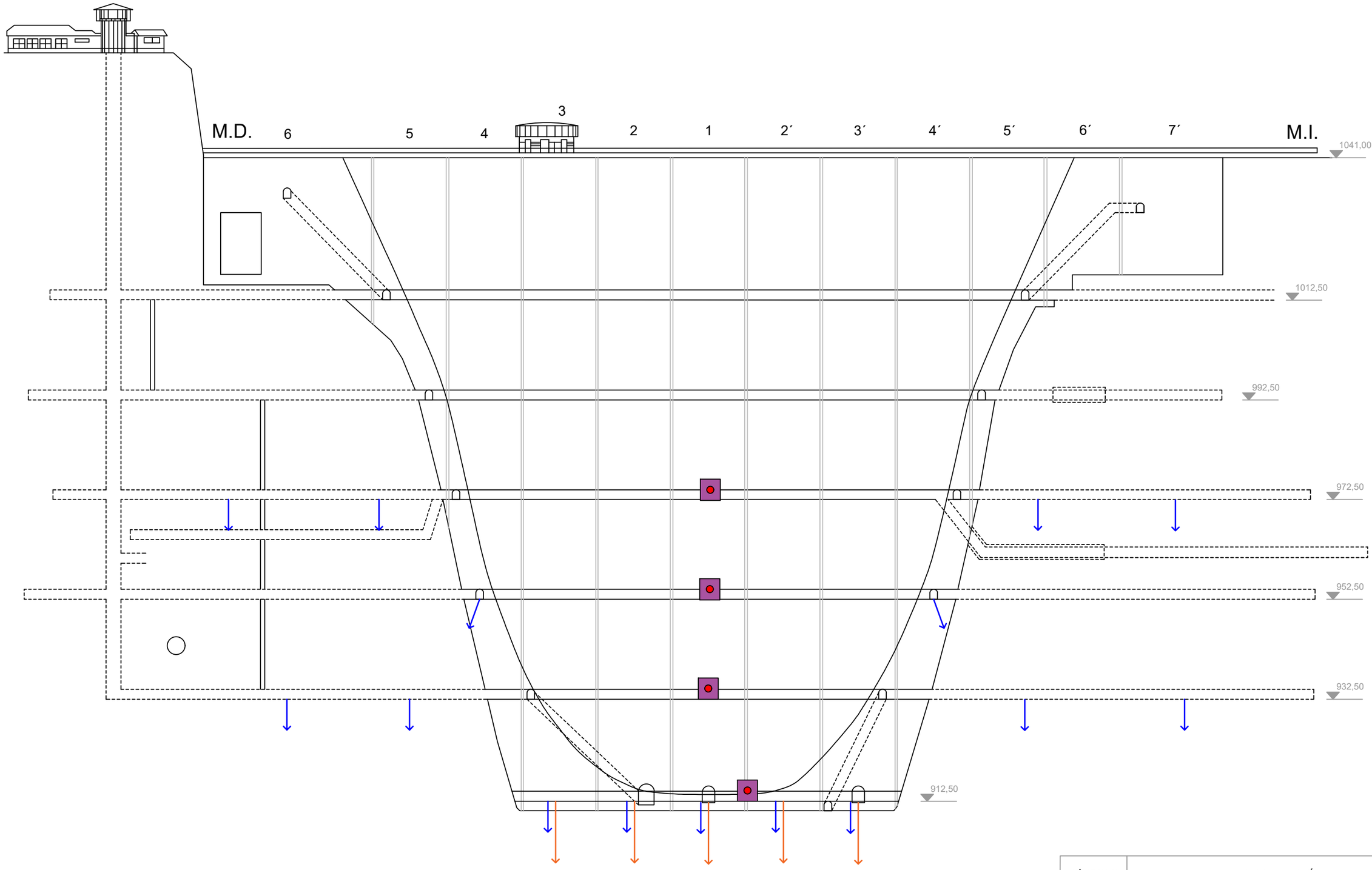
PRESA DE QUÉNTAR
AFOROS

NÚMERO DE PLANO

4.7

HOJA

1 DE 1



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
→	PIEZÓMETRO CUERDA VIBRANTE (A 5 METROS)
→	PIEZÓMETRO CUERDA VIBRANTE (A 15 METROS)
■	ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN PARA LECTURA DE PCV

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

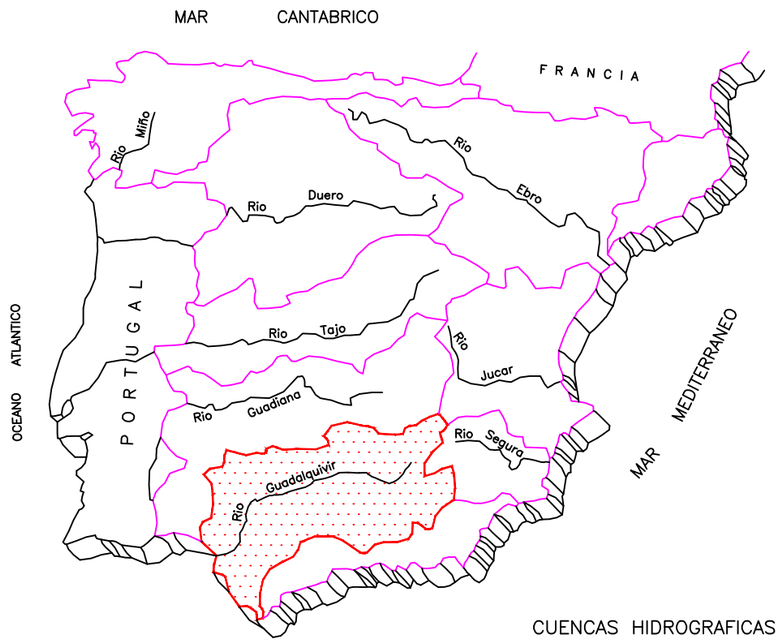
PRESA DE QUÉNTAR
PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE

NÚMERO DE PLANO

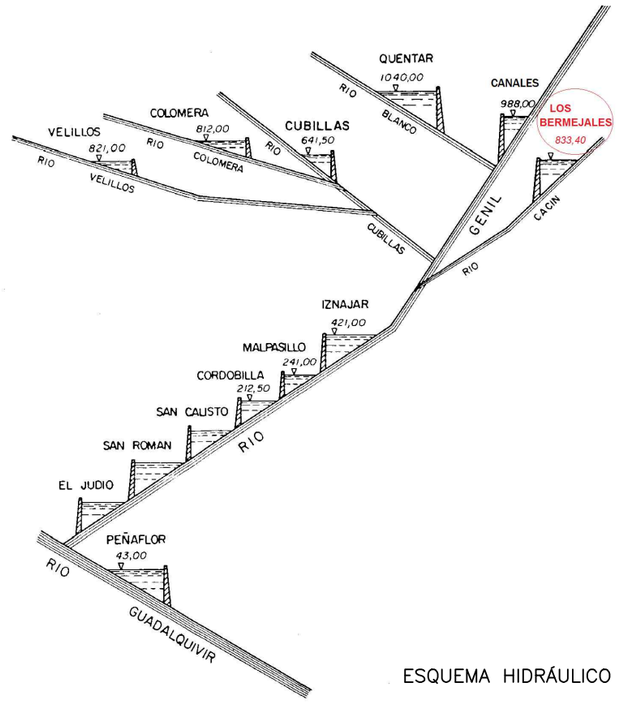
4.8

HOJA

1 DE 1

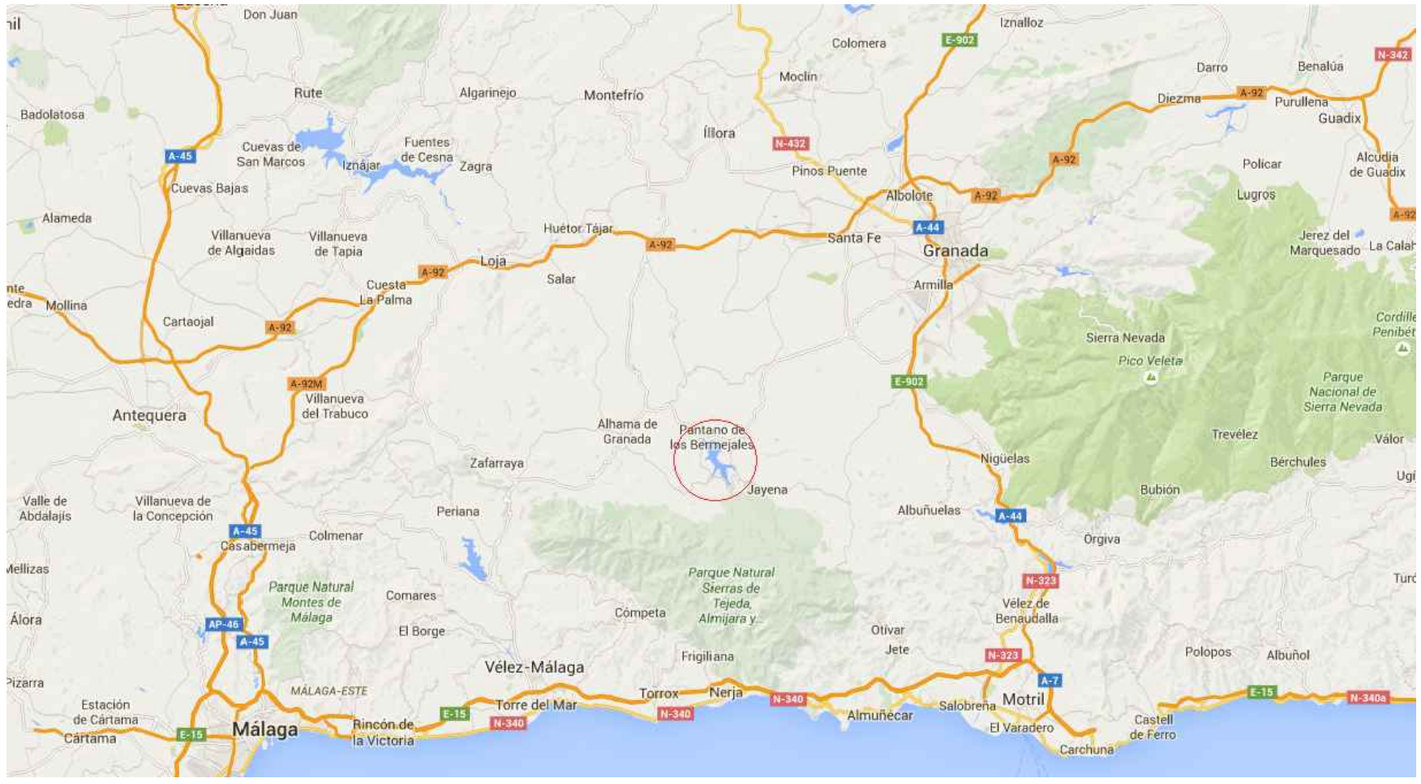


CUENCAS HIDROGRAFICAS



ESQUEMA HIDRÁULICO

ESQUEMA HIDRÁULICO





PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

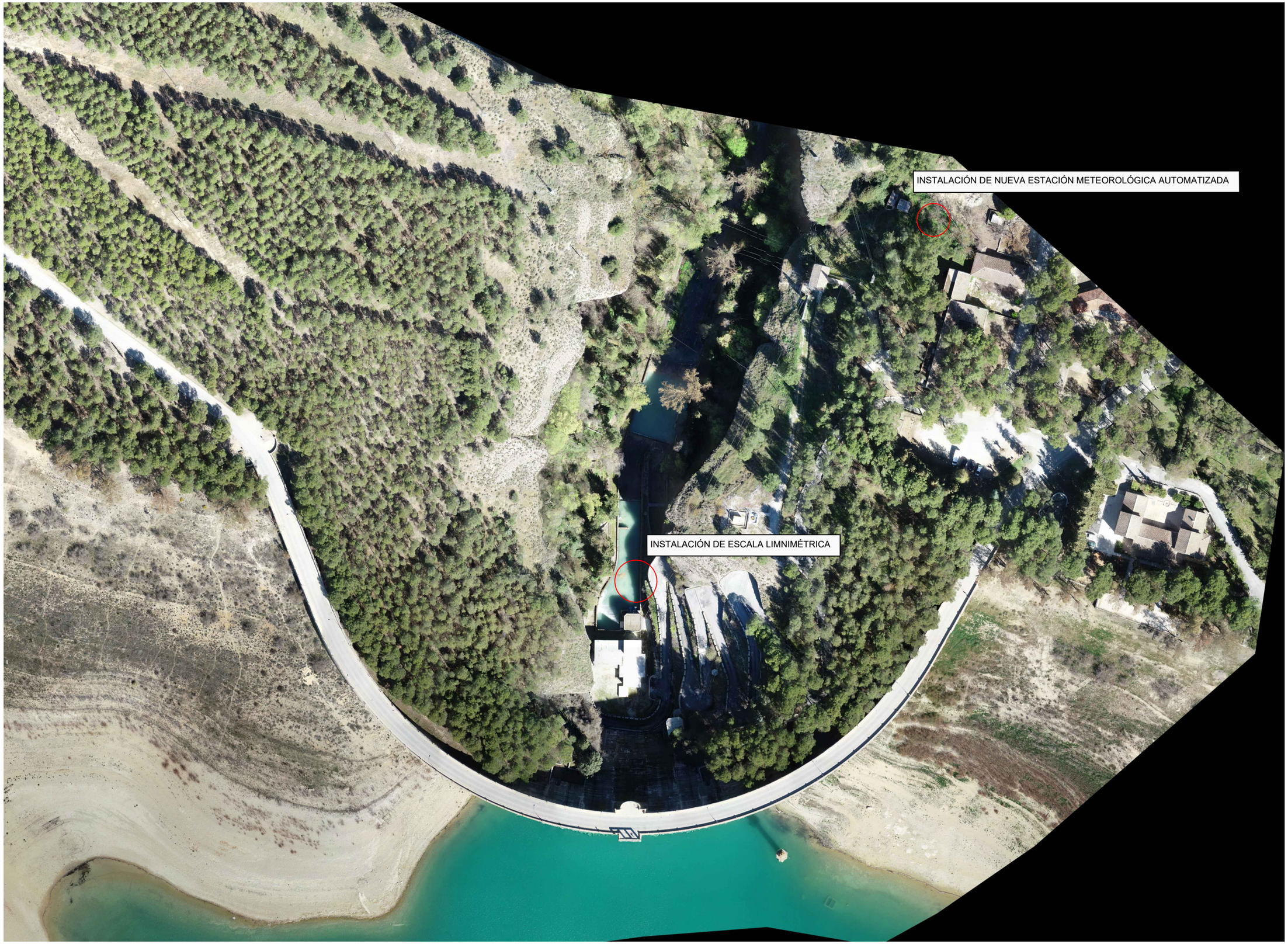
PRESA DE BERMEJALES
PLANO DE SITUACIÓN

NÚMERO DE PLANO

5.1

HOJA

1 DE 1



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR, O.A.

Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

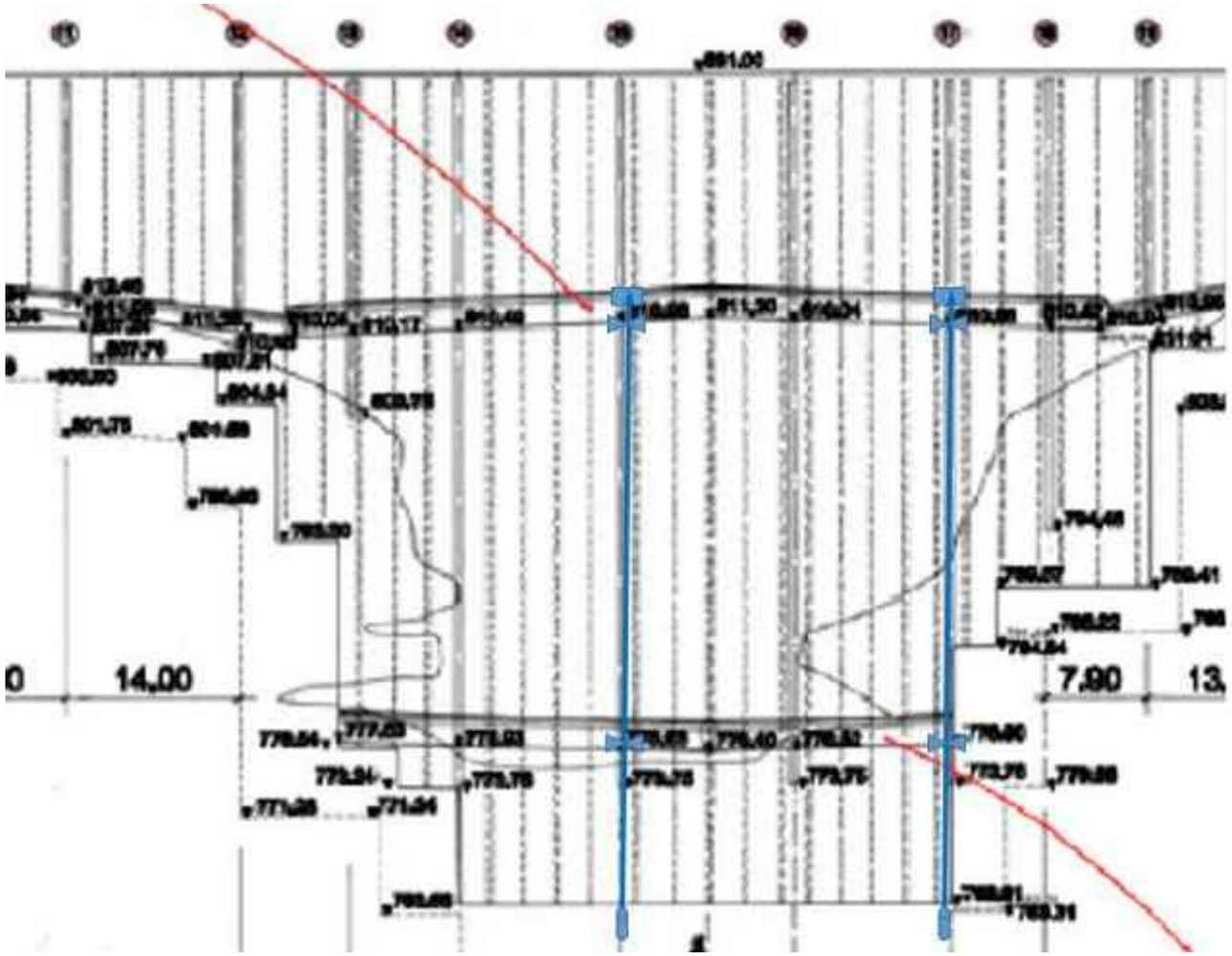
PRESA DE BERMEJALES
VARIABLES EXTERIORES

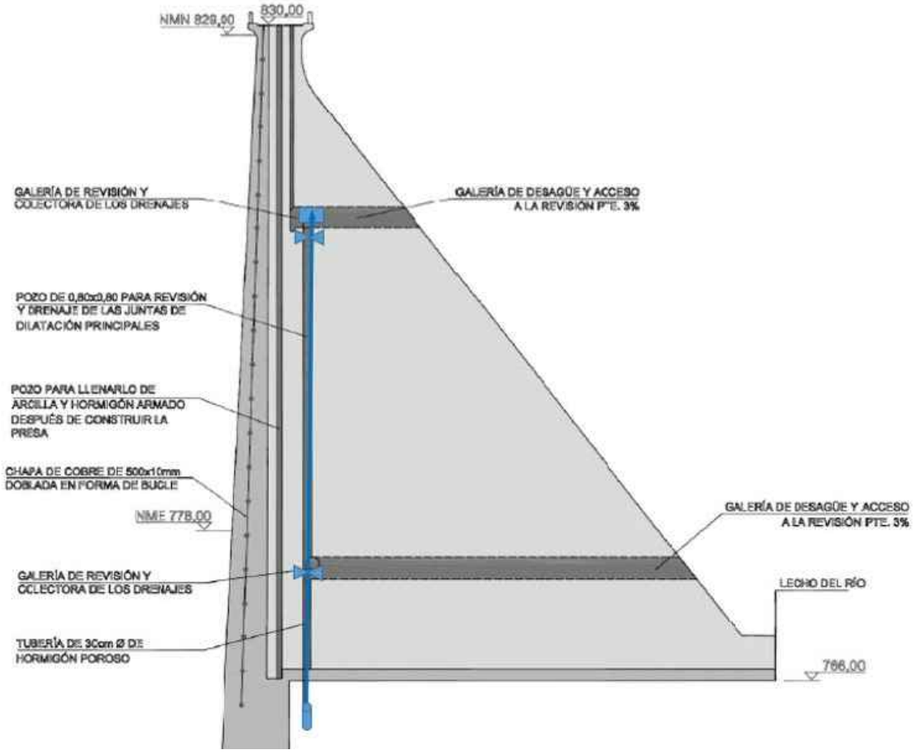
NÚMERO DE PLANO

5.2

HOJA

1 DE 1





SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PÉNDULO INVERTIDO

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

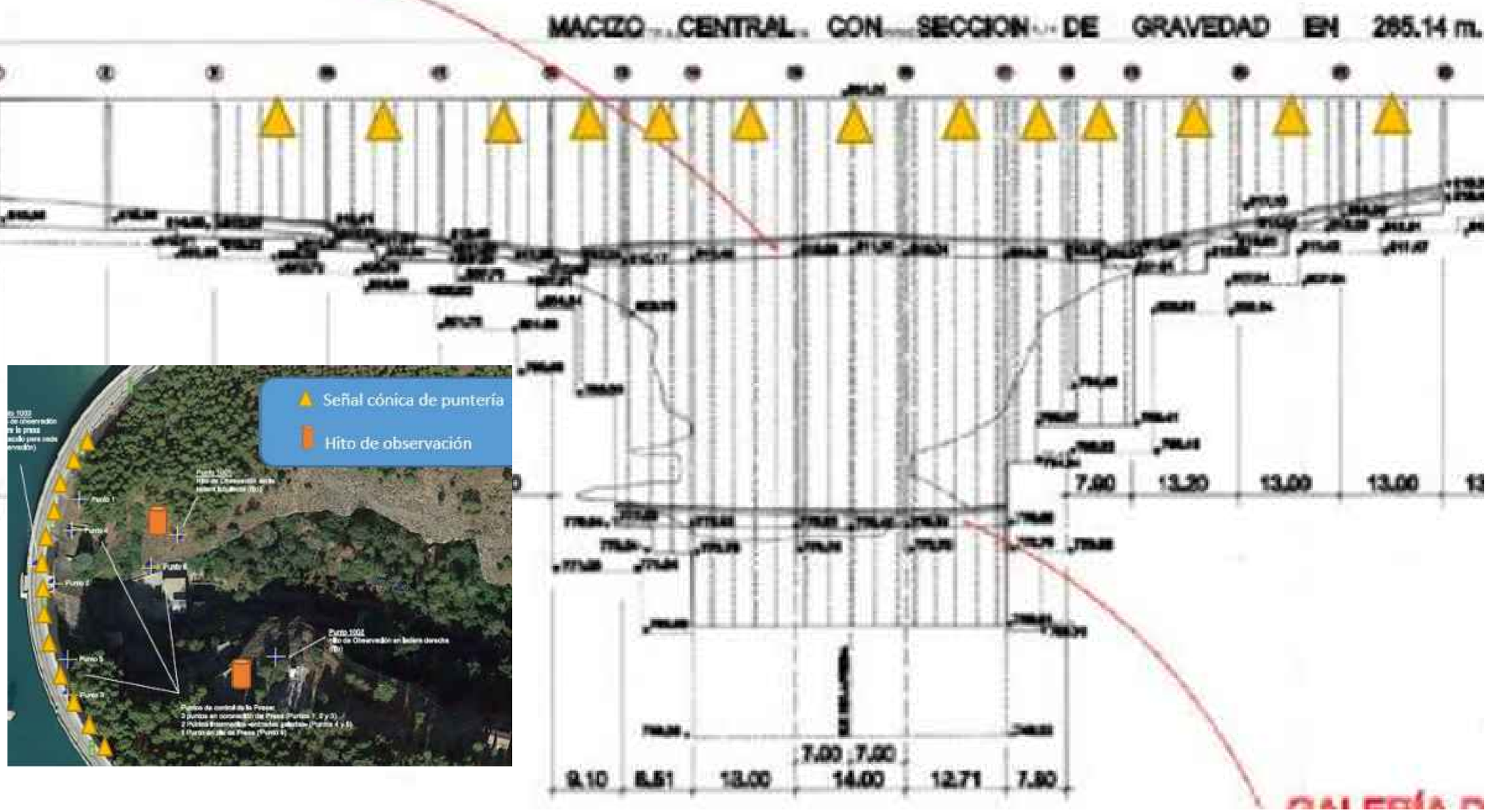
PRESA DE BERMEJALES
PÉNDULO INVERTIDO

NÚMERO DE PLANO

5.3

HOJA

1 DE 1



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

PRESA DE BERMEJALES
SEÑALES DE PUNTERÍA E HITOS

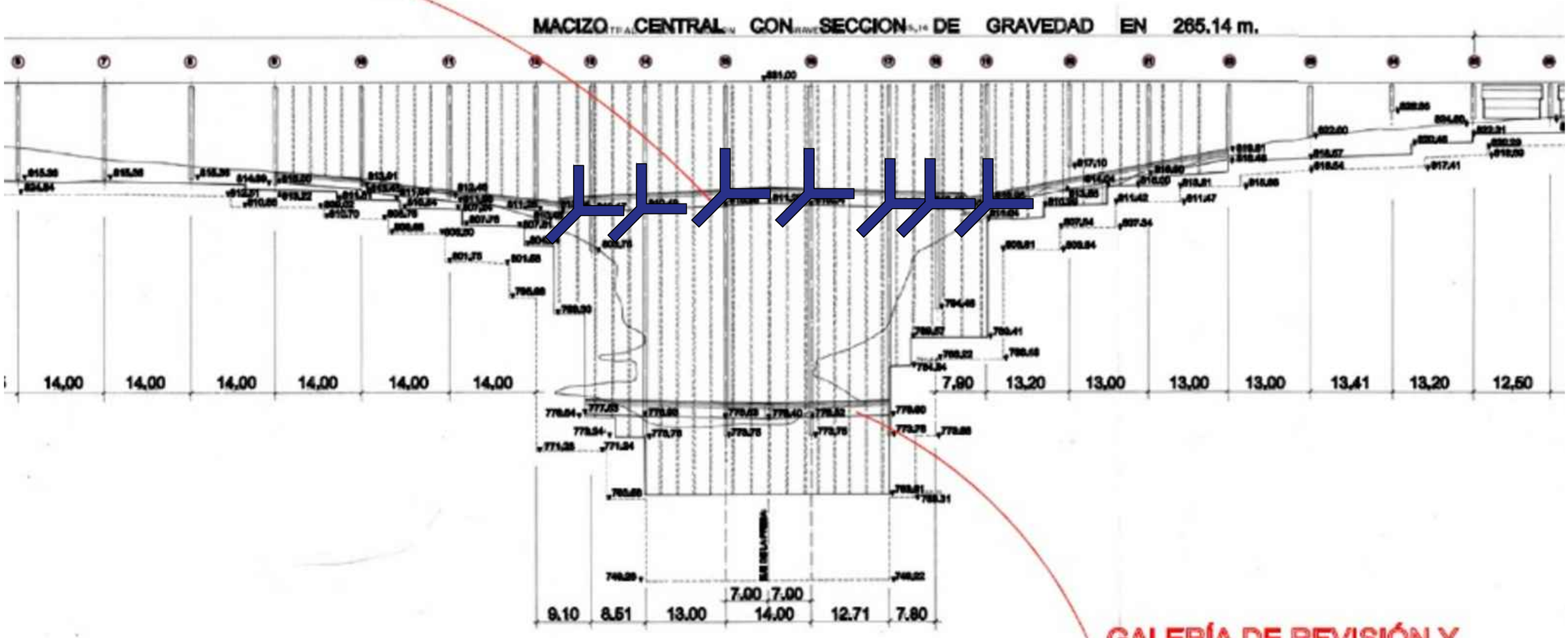
NÚMERO DE PLANO

5.4

HOJA

1 DE 1

I Y
AJES



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	MEDIDOR TRIDIMENSIONAL DE JUNTAS

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

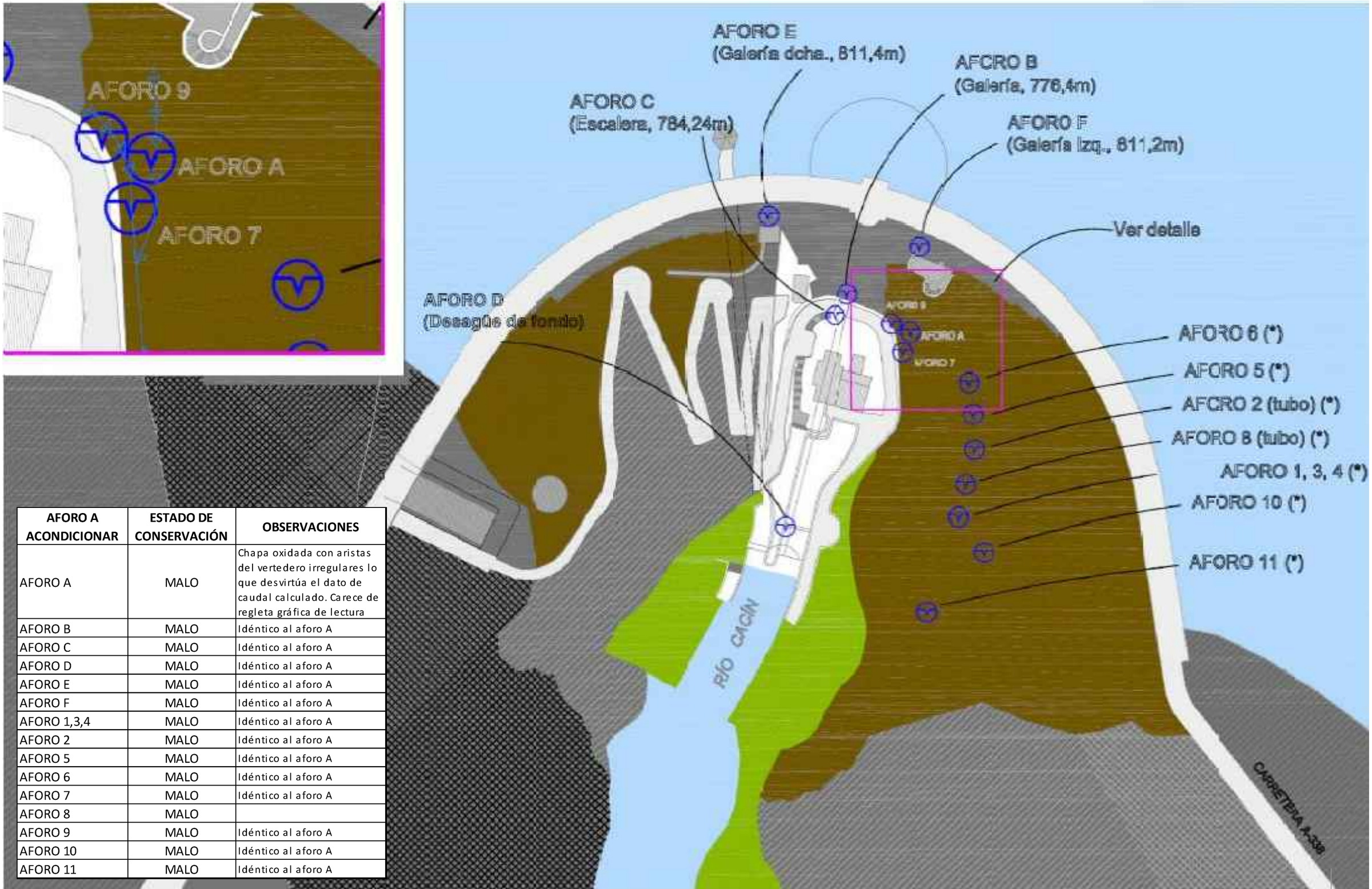
PRESA DE BERMEJALES
MEDIDORES TRIDIMENSIONALES DE JUNTAS

NÚMERO DE PLANO

5.5

HOJA

1 DE 1



AFORO A ACONDICIONAR	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES
AFORO A	MALO	Chapa oxidada con aristas del vertedero irregulares lo que desvirtúa el dato de caudal calculado. Carece de regleta gráfica de lectura
AFORO B	MALO	Idéntico al aforo A
AFORO C	MALO	Idéntico al aforo A
AFORO D	MALO	Idéntico al aforo A
AFORO E	MALO	Idéntico al aforo A
AFORO F	MALO	Idéntico al aforo A
AFORO 1,3,4	MALO	Idéntico al aforo A
AFORO 2	MALO	Idéntico al aforo A
AFORO 5	MALO	Idéntico al aforo A
AFORO 6	MALO	Idéntico al aforo A
AFORO 7	MALO	Idéntico al aforo A
AFORO 8	MALO	
AFORO 9	MALO	Idéntico al aforo A
AFORO 10	MALO	Idéntico al aforo A
AFORO 11	MALO	Idéntico al aforo A

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

PRESA DE BERMEJALES
TACÓN. AFOROS

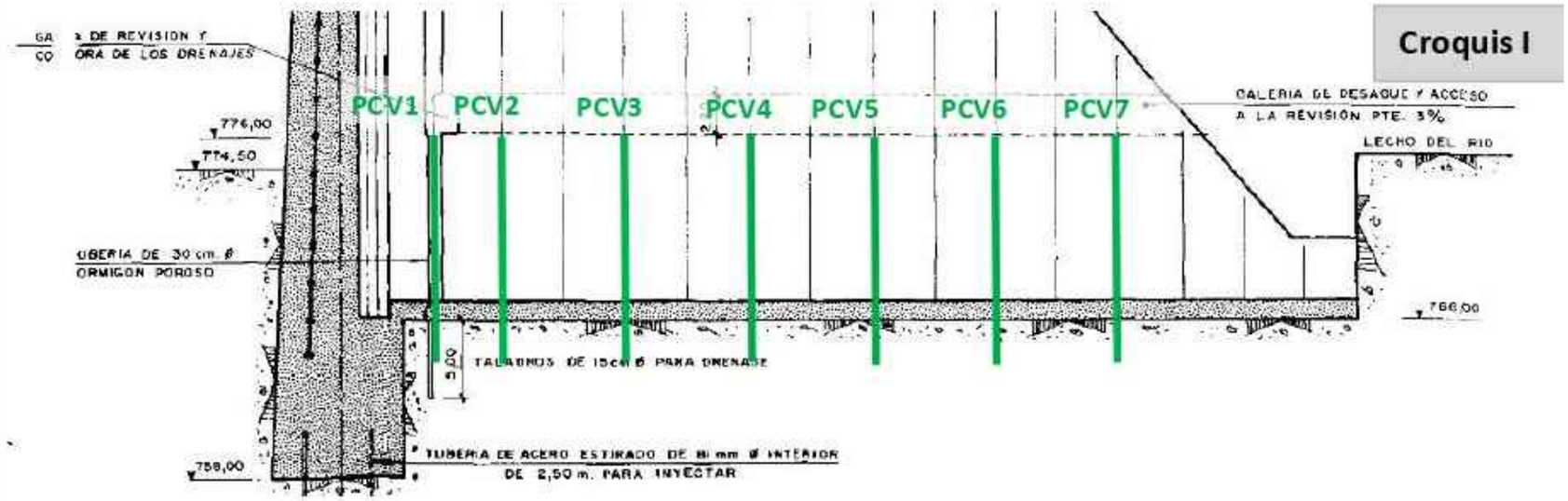
NÚMERO DE PLANO

5.6

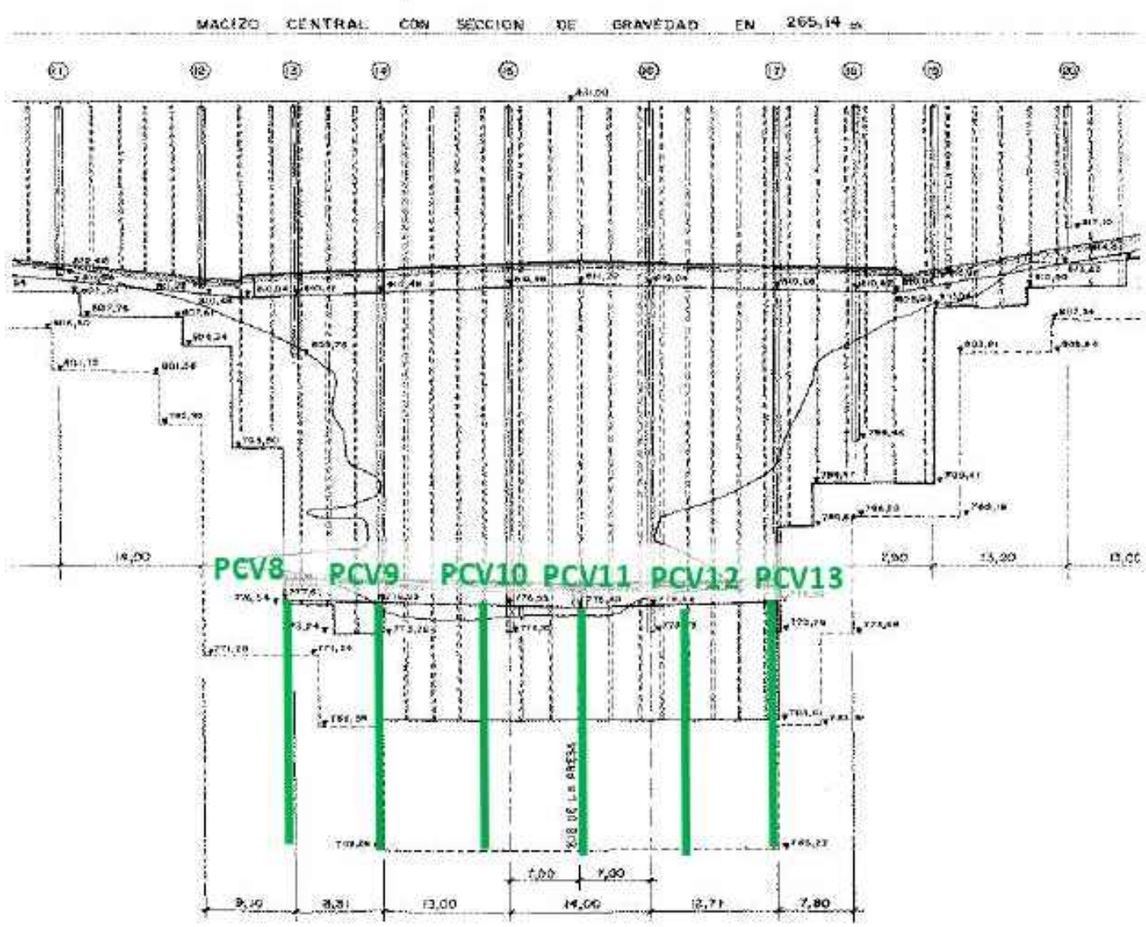
HOJA

1 DE 1

Croquis I



Croquis II



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE

PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

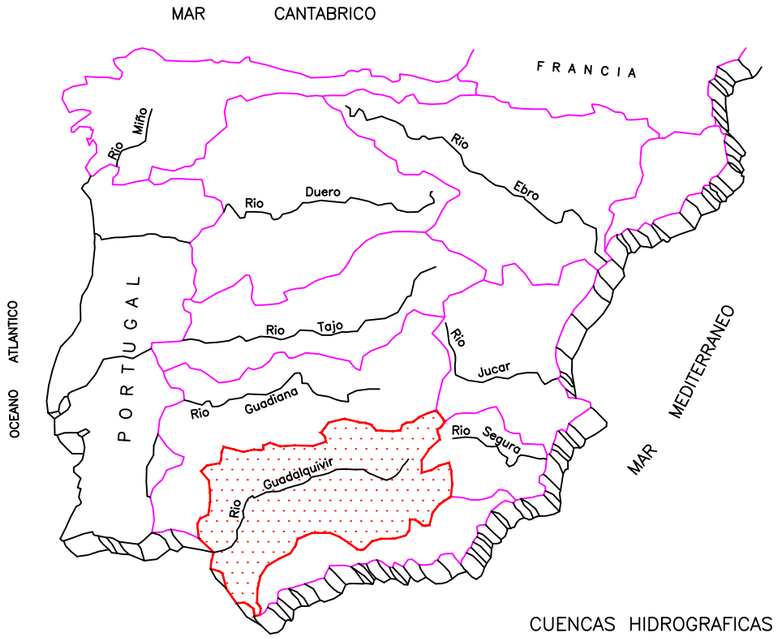
PRESA DE BERMEJALES
PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE

NÚMERO DE PLANO

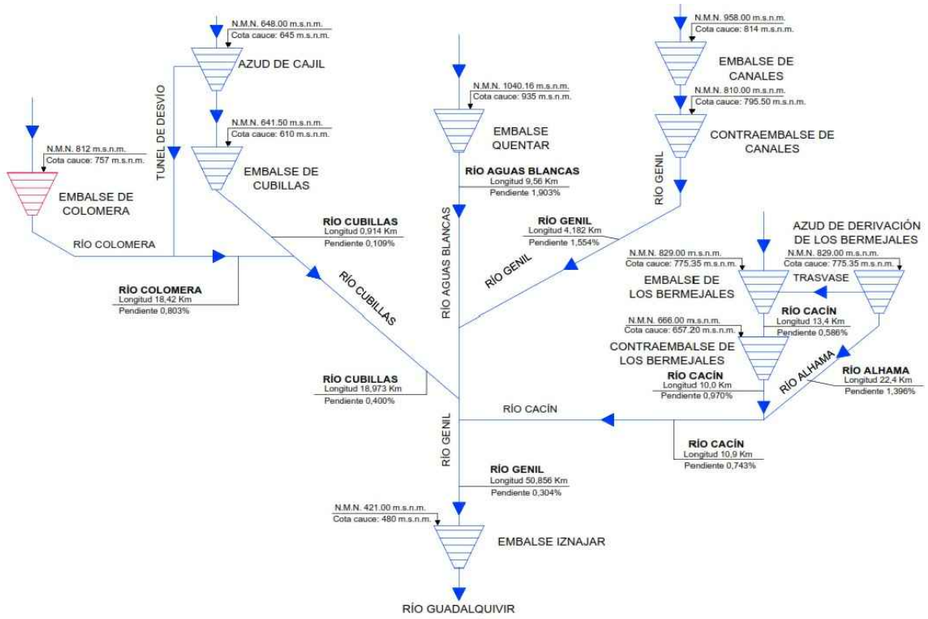
5.7

HOJA

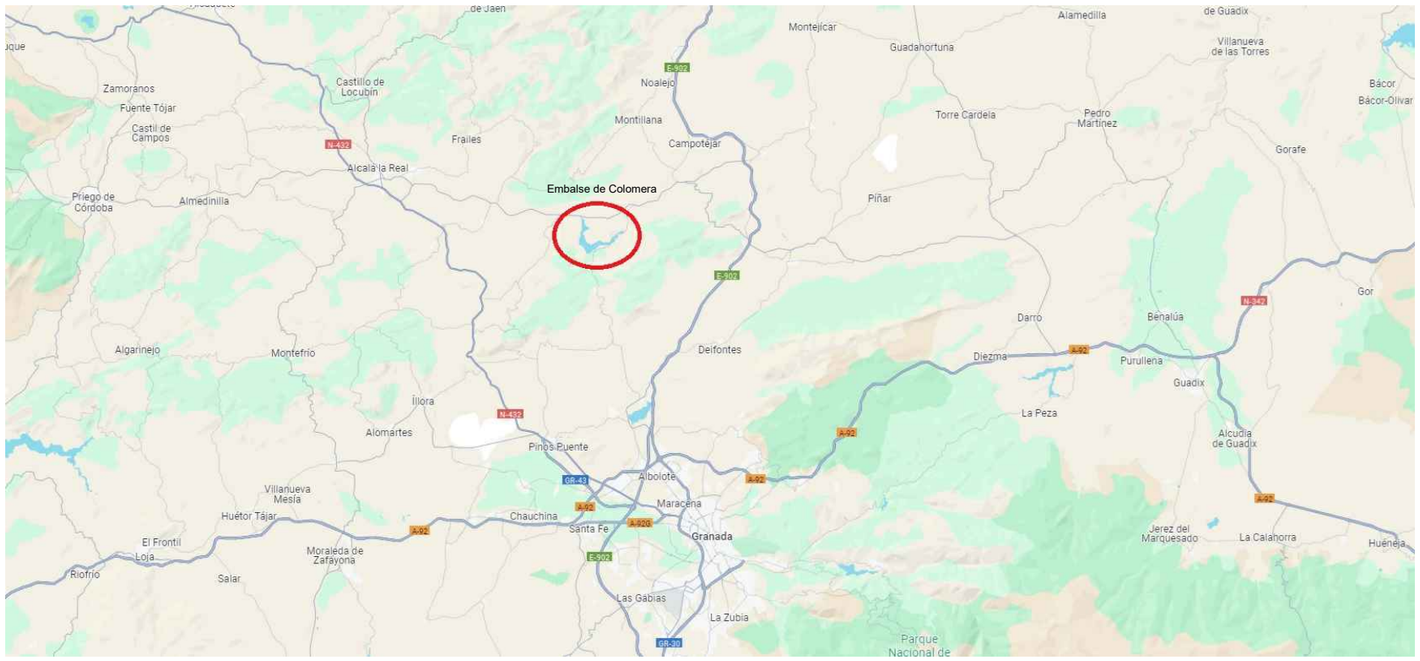
1 DE 1

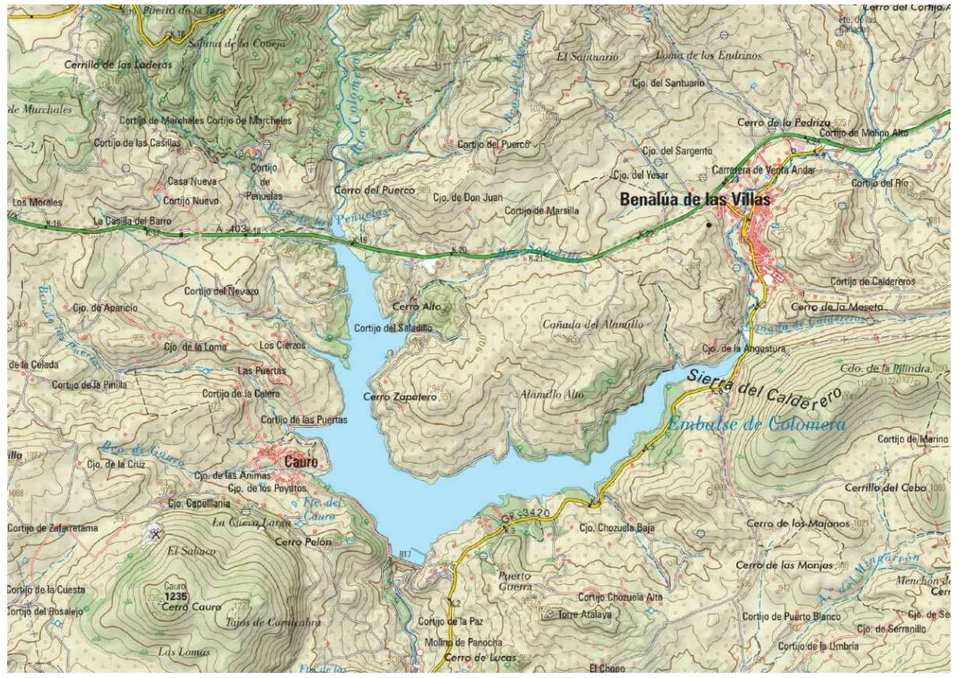


CUENCAS HIDROGRAFICAS



ESQUEMA HIDRÁULICO





PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

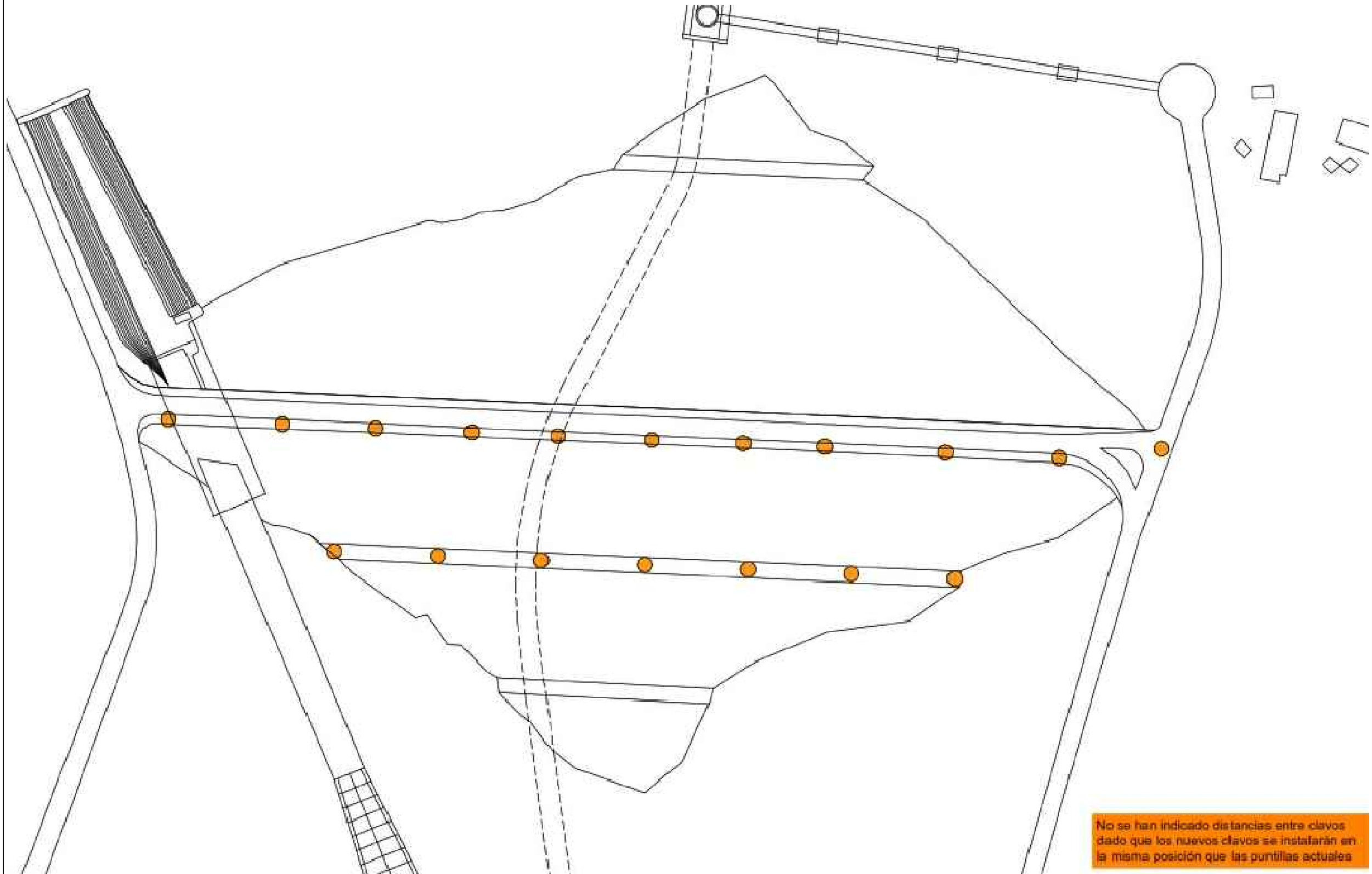
PRESA DE COLOMERA
PLANO DE SITUACIÓN

NÚMERO DE PLANO

6.1

HOJA

1 DE 1



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Gobierno de España — Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico — Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

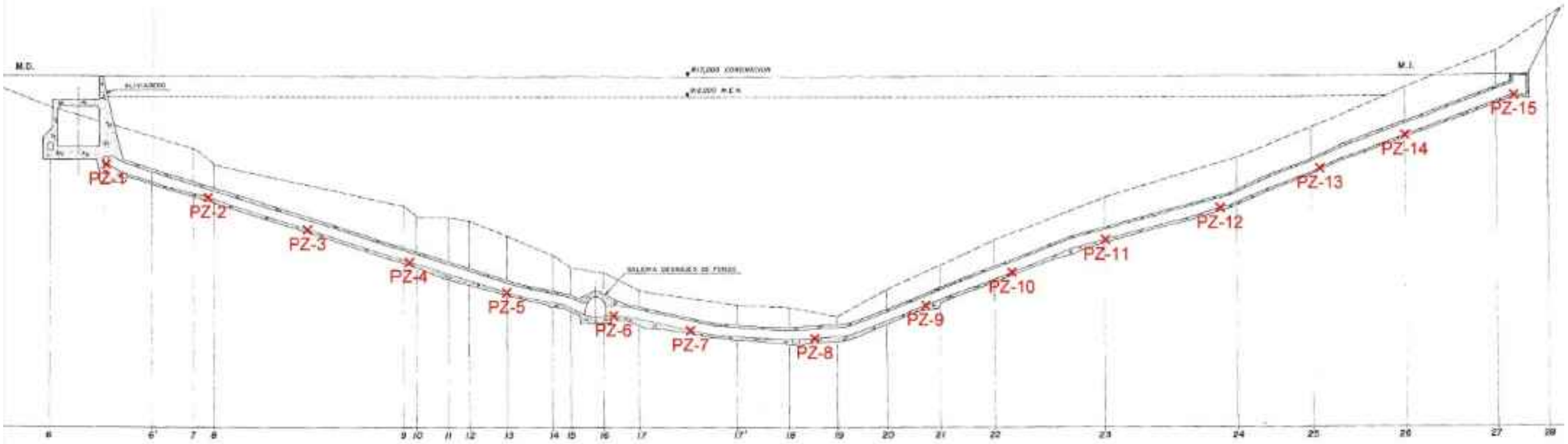
PRESA DE COLOMERA
CLAVOS DE NIVELACIÓN

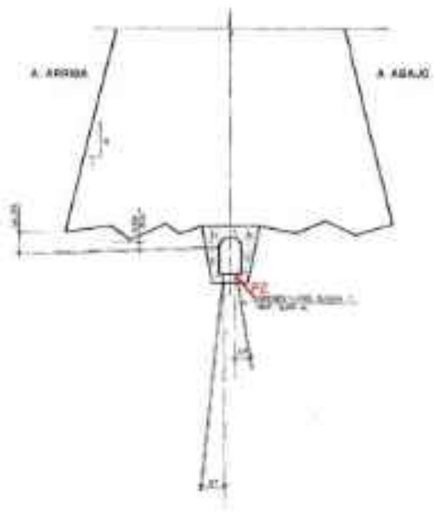
NÚMERO DE PLANO

6.2

HOJA

1 DE 1





PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

PRESA DE COLOMERA
PIEZOMETRÍA GALERÍA PERIMETRAL

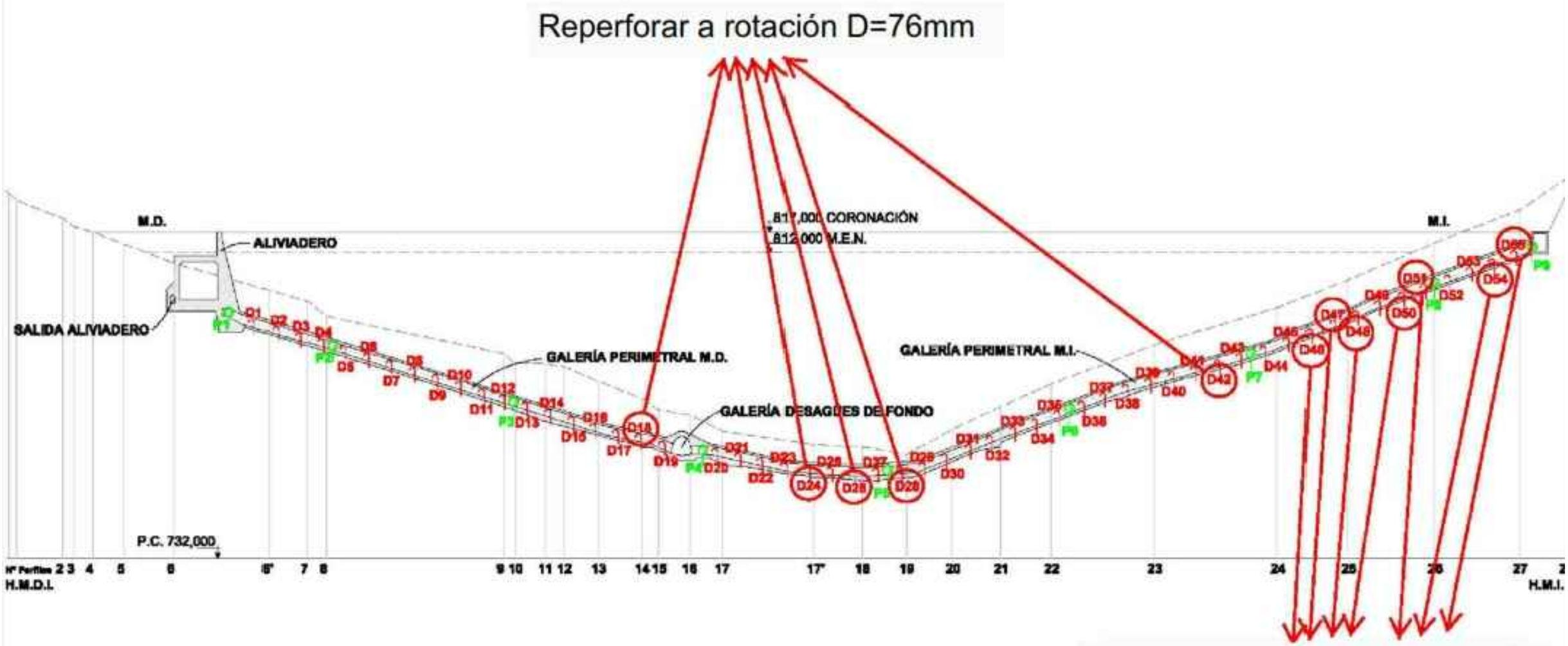
NÚMERO DE PLANO

6.3

HOJA

1 DE 1

Reperforar a rotación D=76mm



Reperforar a rotación D=76mm

Resto de drenes señalados en rojo:
rehabilitación con agua a alta presión

PROMOTOR/A
Cofinanciado por la Unión Europea · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO
ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:
D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

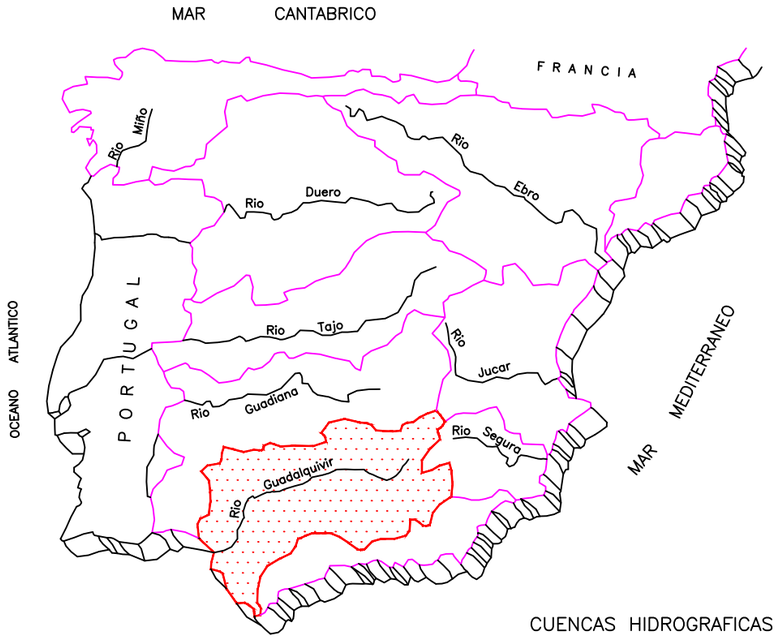
FECHA
NOVIEMBRE 2024

ESCALA
S/E

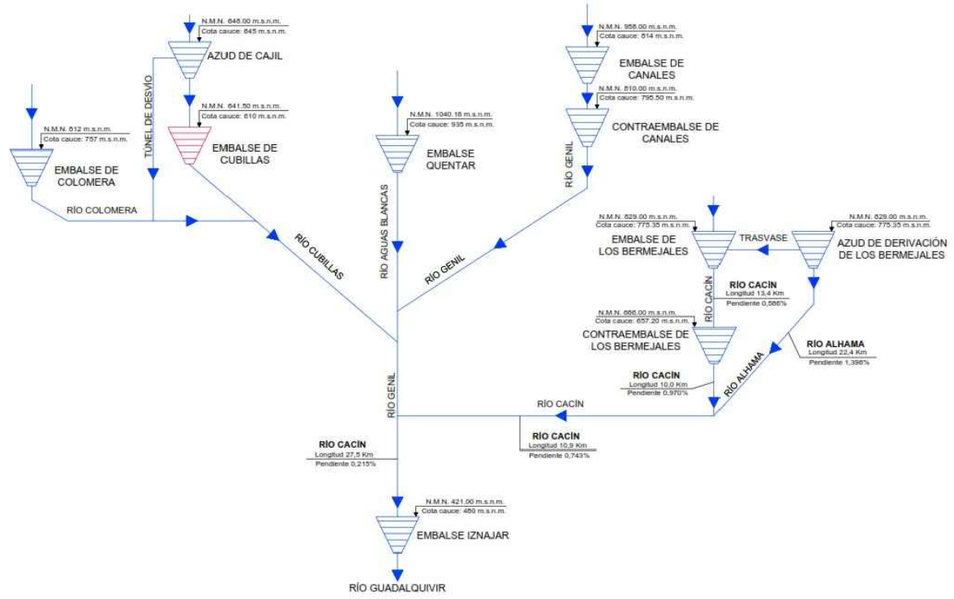
PLANO
PRESA DE COLOMERA
DRENAJE GALERÍA PERIMETRAL

NÚMERO DE PLANO
6.4

HOJA
1 DE 1

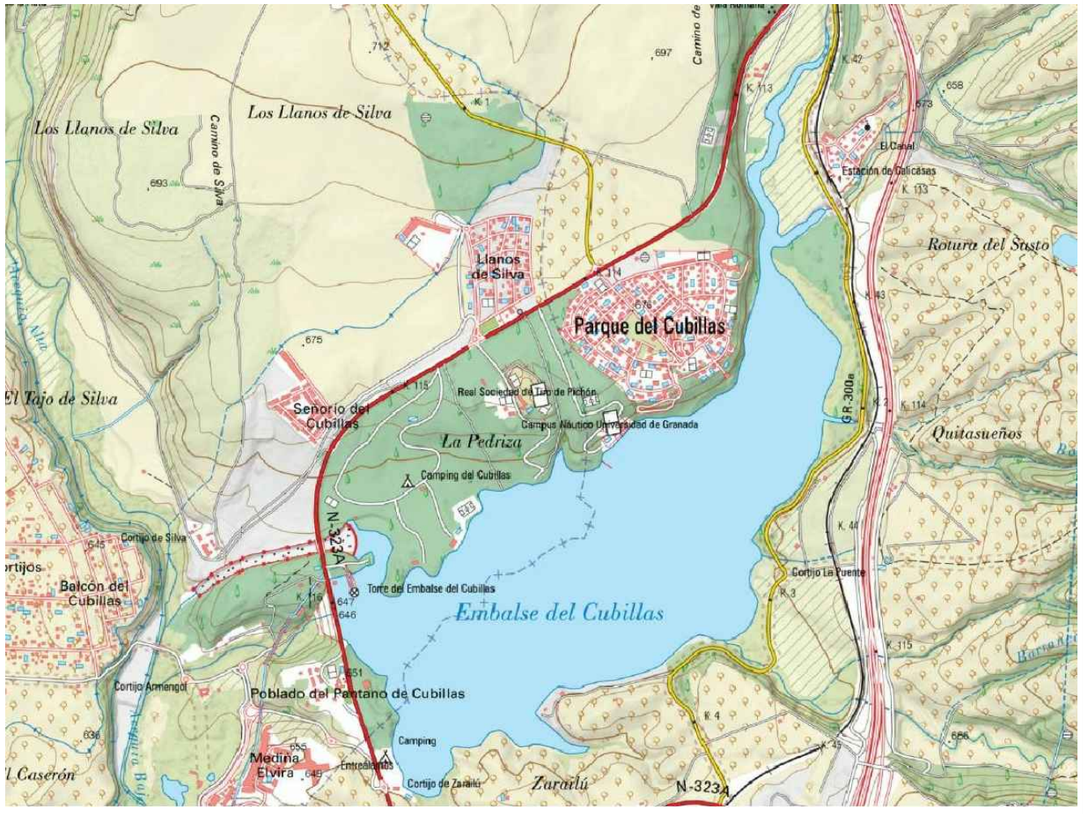


CUENCAS HIDROGRAFICAS

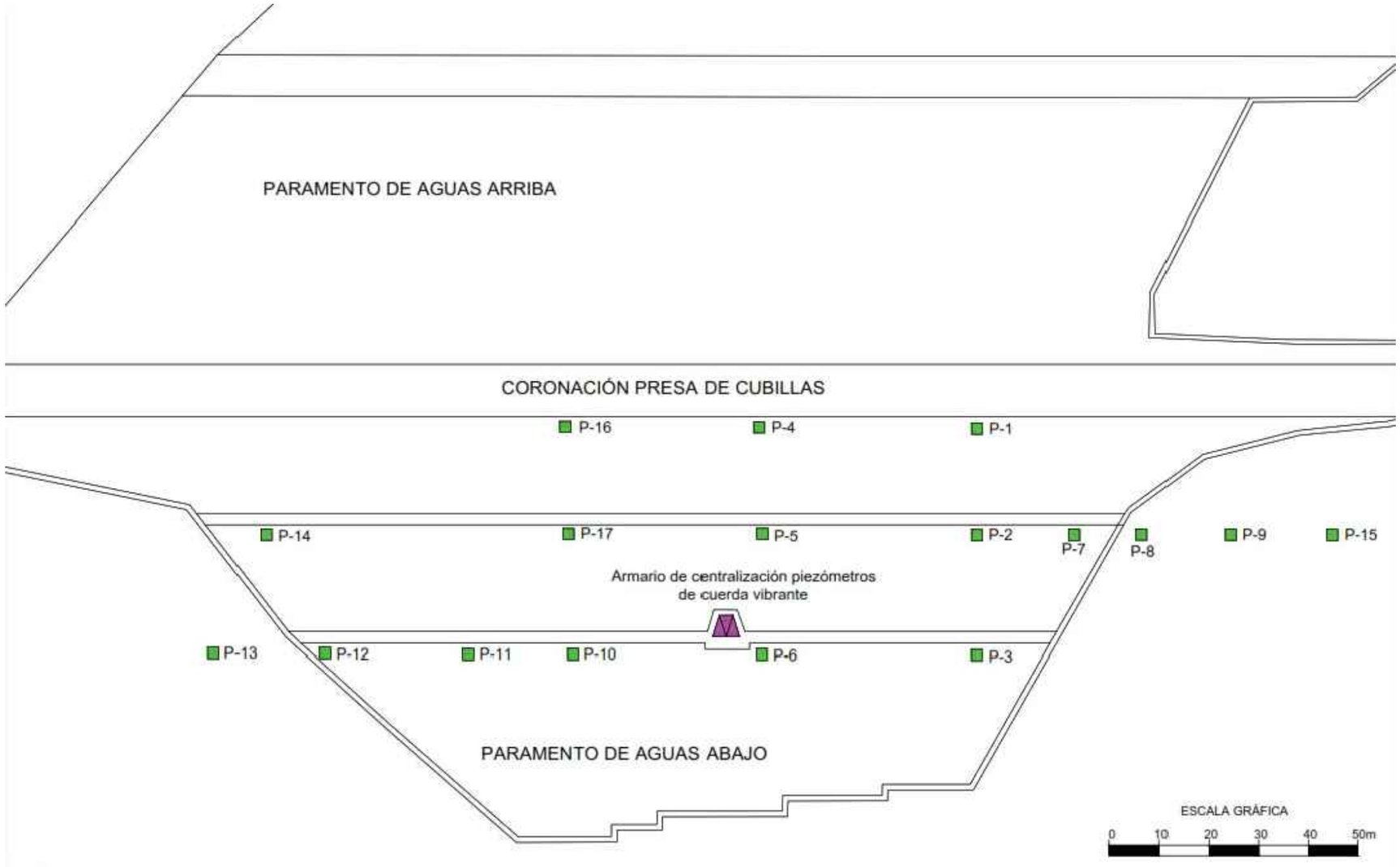


ESQUEMA HIDRÁULICO





PROMOTOR/A: Cofinanciado por la Unión Europea · Fondos Europeos	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA	CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO: ALCALA INGENIEROS	TÉCNICO REDACTOR: D. José Antonio Alcalá Cabrera, Colegiado Nº 32.808	FECHA: NOVIEMBRE 2024	ESCALA: S/E	PLANO: PRESA DE CUBILLAS PLANO DE SITUACIÓN	NÚMERO DE PLANO: 7.1 HOJA: 1 DE 1



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

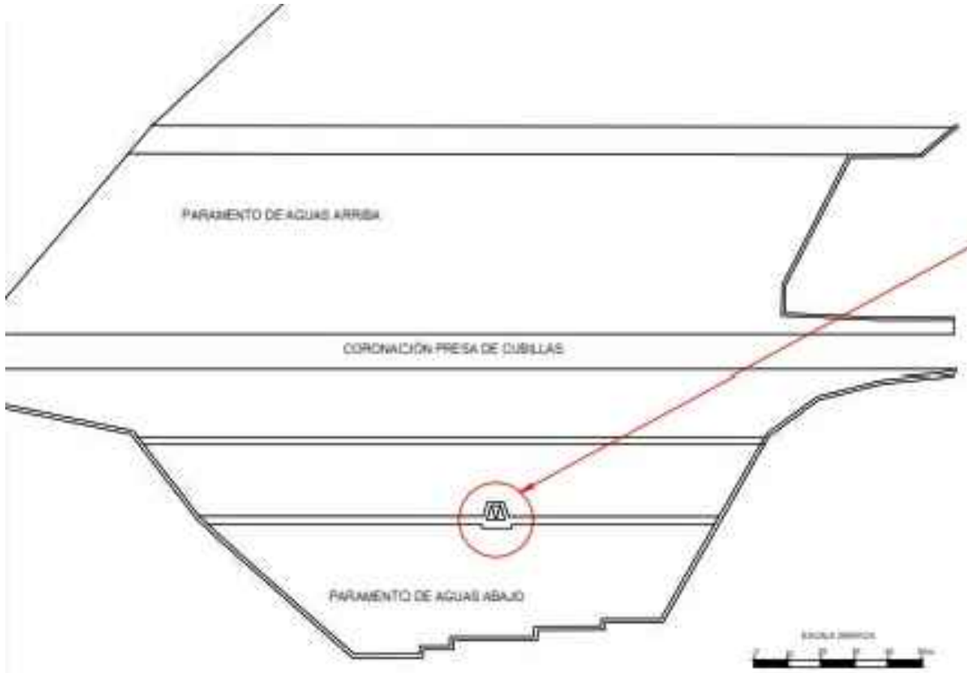
PRESA DE CUBILLAS
PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE

NÚMERO DE PLANO

7.2

HOJA

1 DE 1



ANTIGUA
CASETA A
ACONDICIONAR







Dimensiones en planta:
3,50 x 3,40 m
Altura:
3,35 m
Puerta (1):
2,10 x 1,30 m
Ventanas (2):
0,5 x 0,5 m







PROMOTOR/A
Cofinanciado por la Unión Europea · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO
ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:
D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

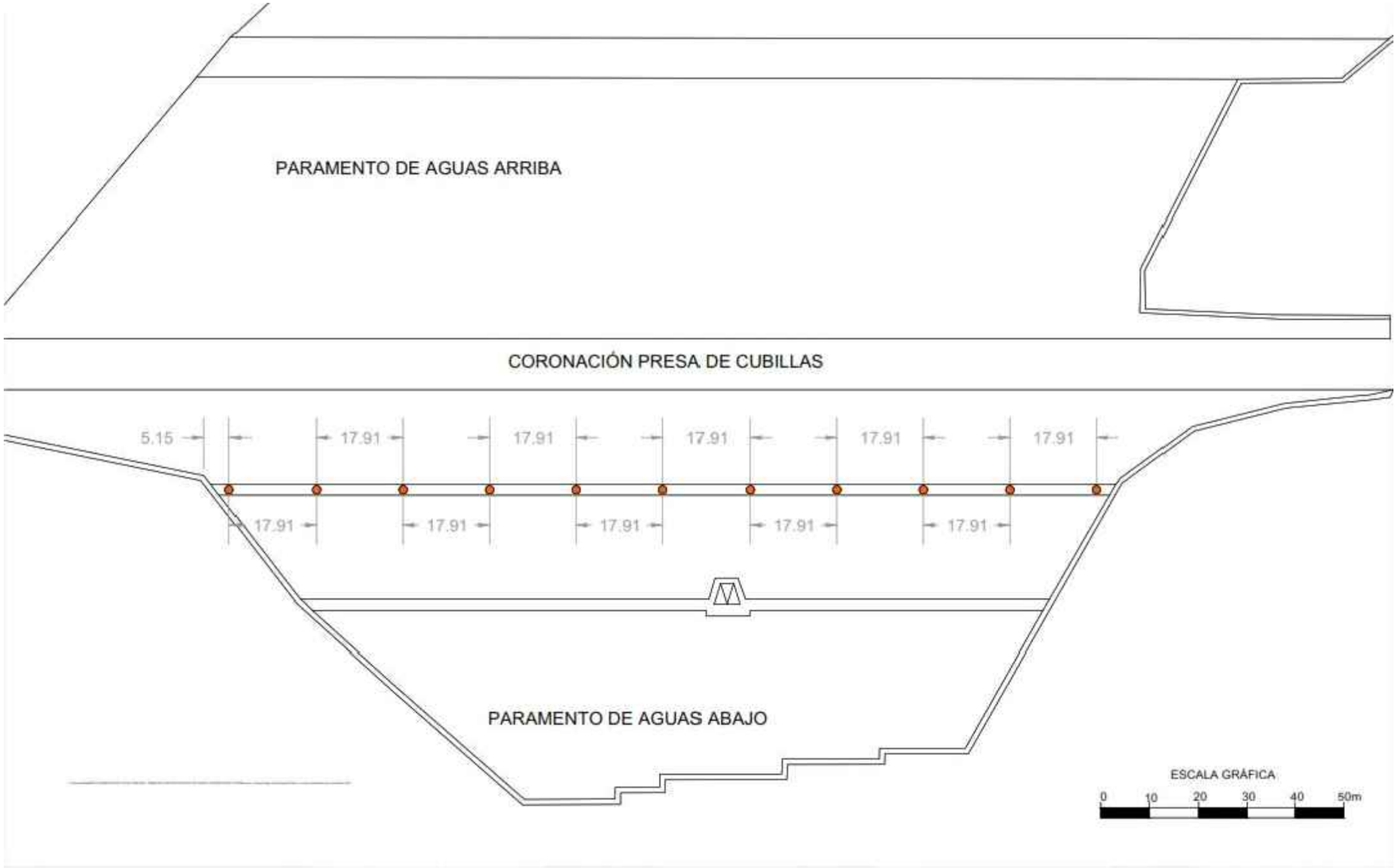
FECHA
NOVIEMBRE 2024

ESCALA
S/E

PLANO
PRESA DE CUBILLAS
CASETA DE AUSCULTACIÓN

NÚMERO DE PLANO
7.3

HOJA
1 DE 1



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

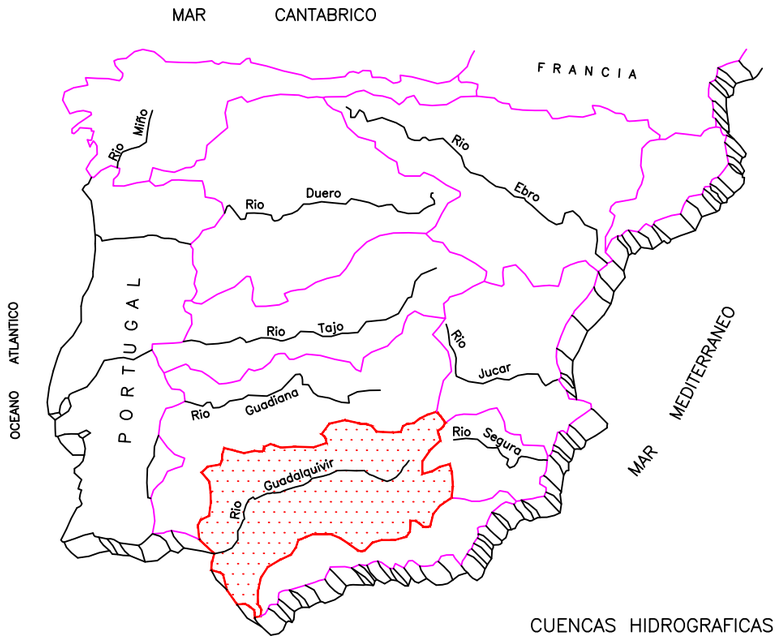
PRESA DE CUBILLAS
AFORO BARRANCO DE LAS COLMENAS

NÚMERO DE PLANO

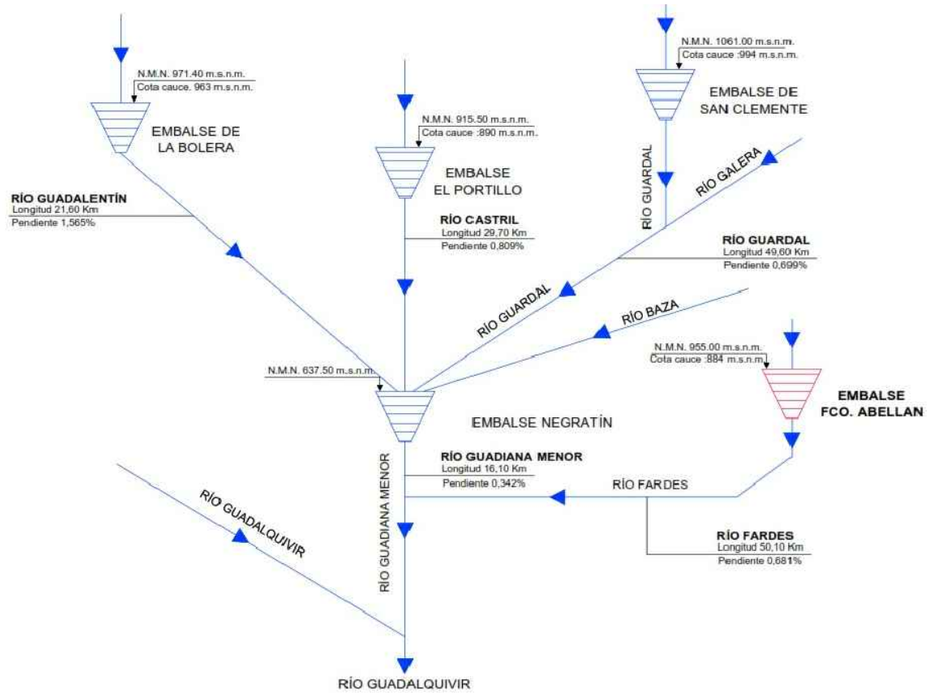
7.4

HOJA

1 DE 1

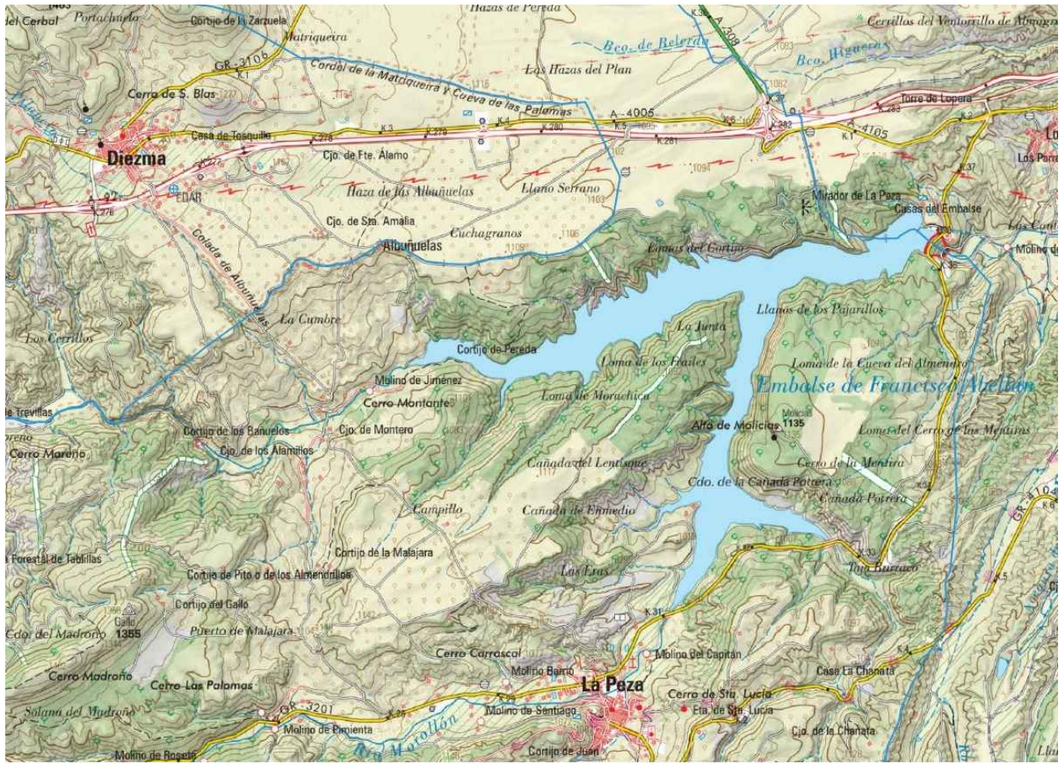


CUENCAS HIDROGRAFICAS



ESQUEMA HIDRÁULICO





PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

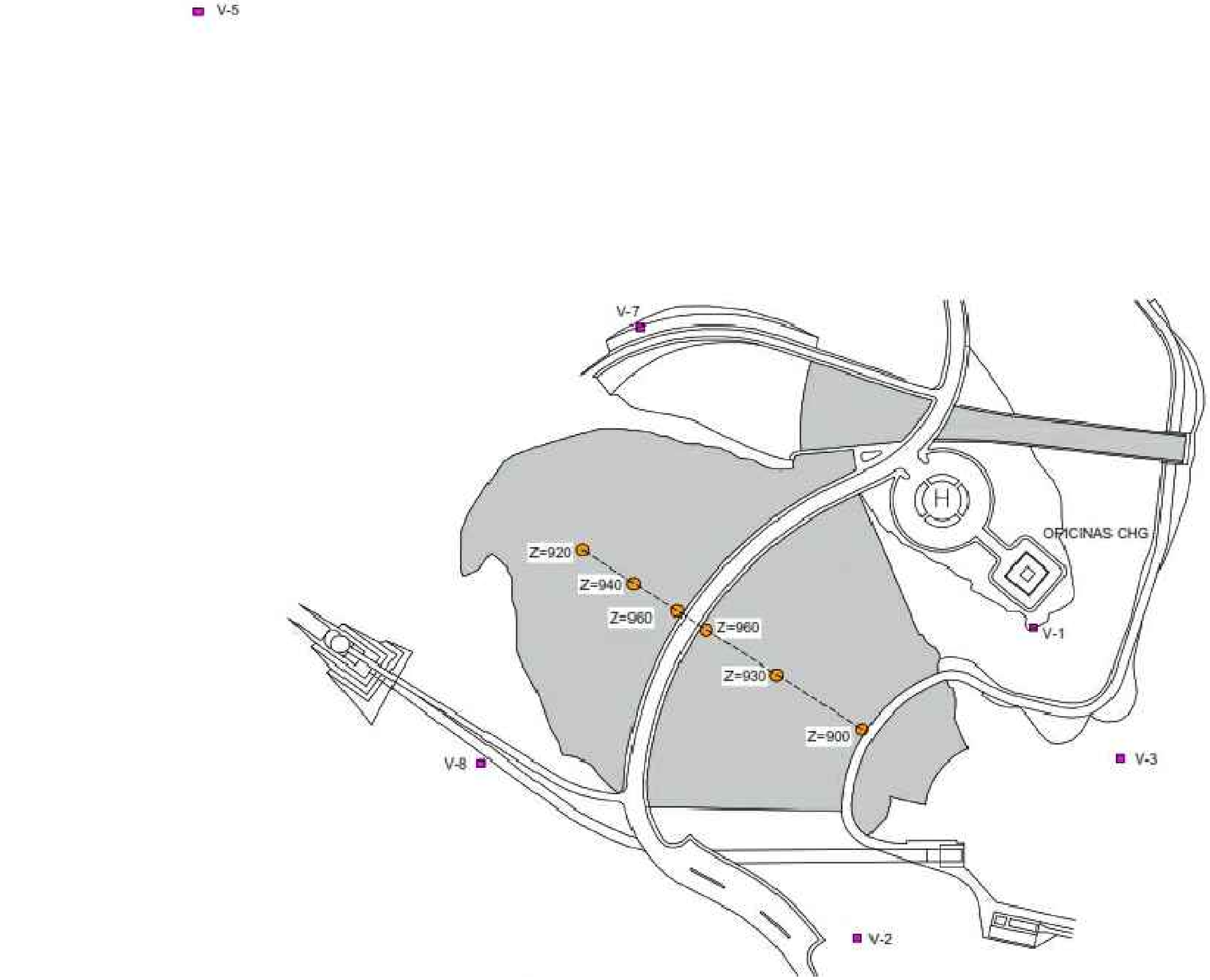
PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN
PLANO DE SITUACIÓN

NÚMERO DE PLANO

8.1

HOJA

1 DE 1



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

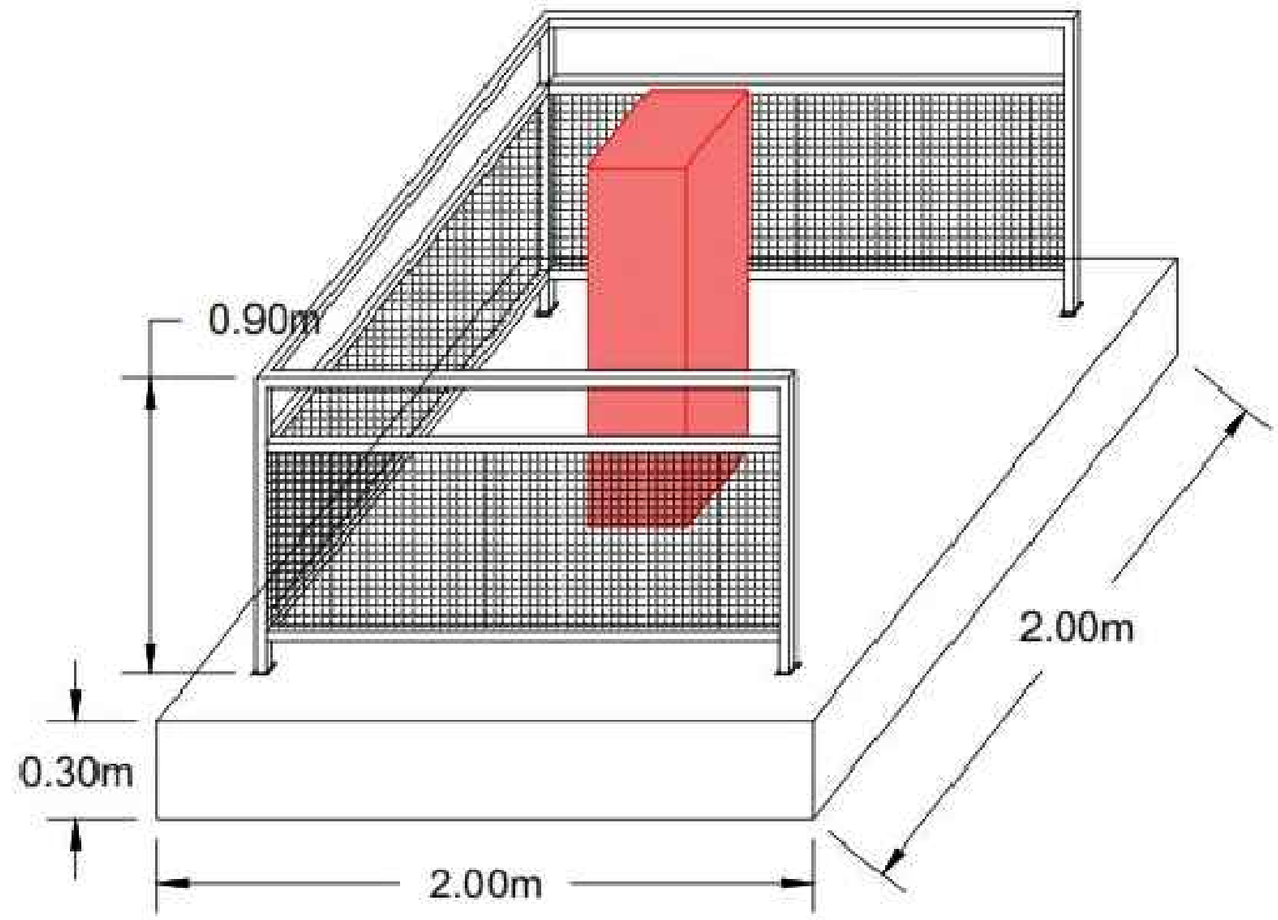
PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN
DIANAS DE PUNTERÍA Y VÉRTICES GEODÉSICOS

NÚMERO DE PLANO

8.2

HOJA

1 DE 1



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR, O.A.

Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

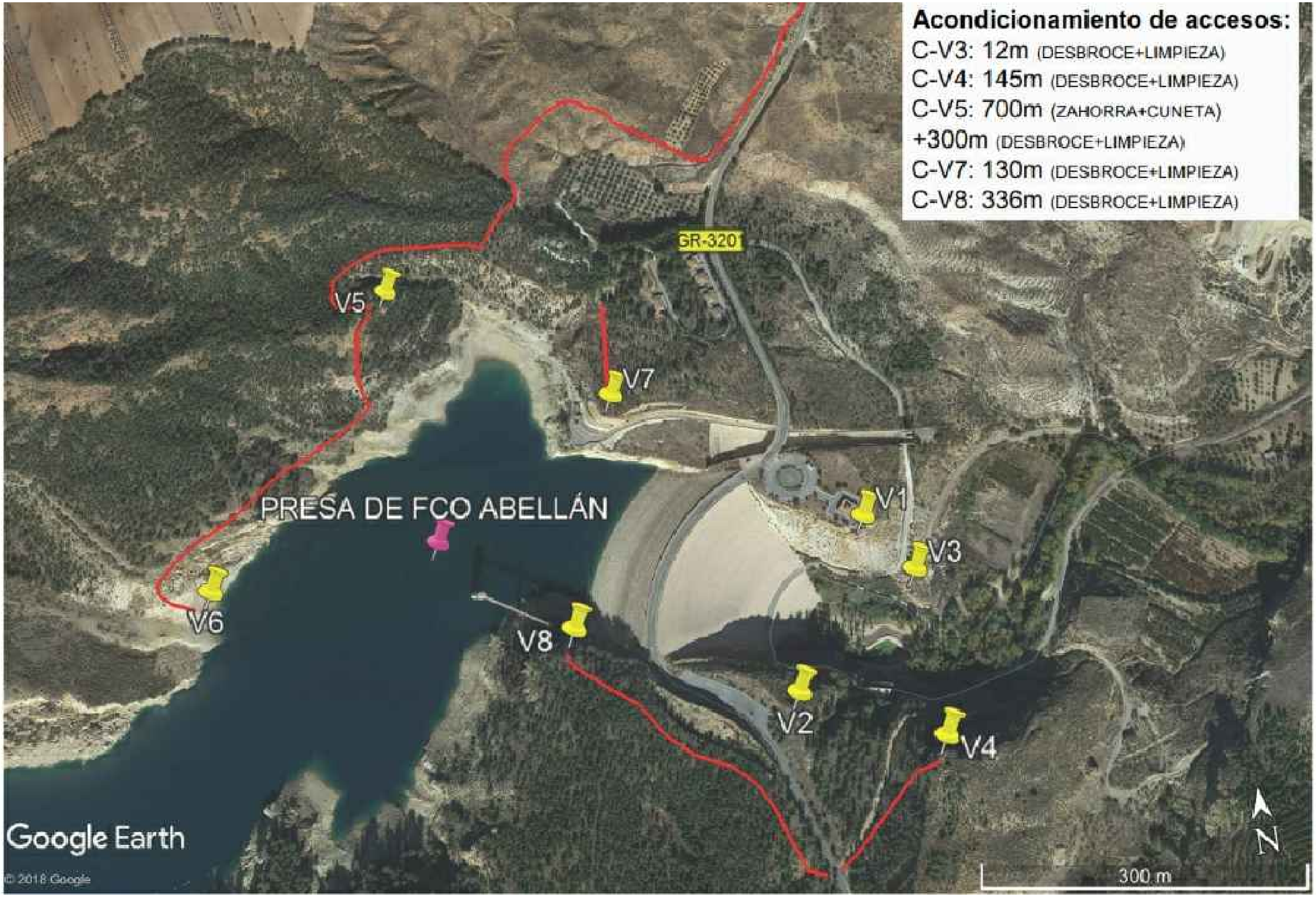
PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN
BARANDILLAS DE PROTECCIÓN VÉRTICES GEODÉSICOS

NÚMERO DE PLANO

8.3

HOJA

1 DE 1



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea — Fondos Europeos

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR, O.A.

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

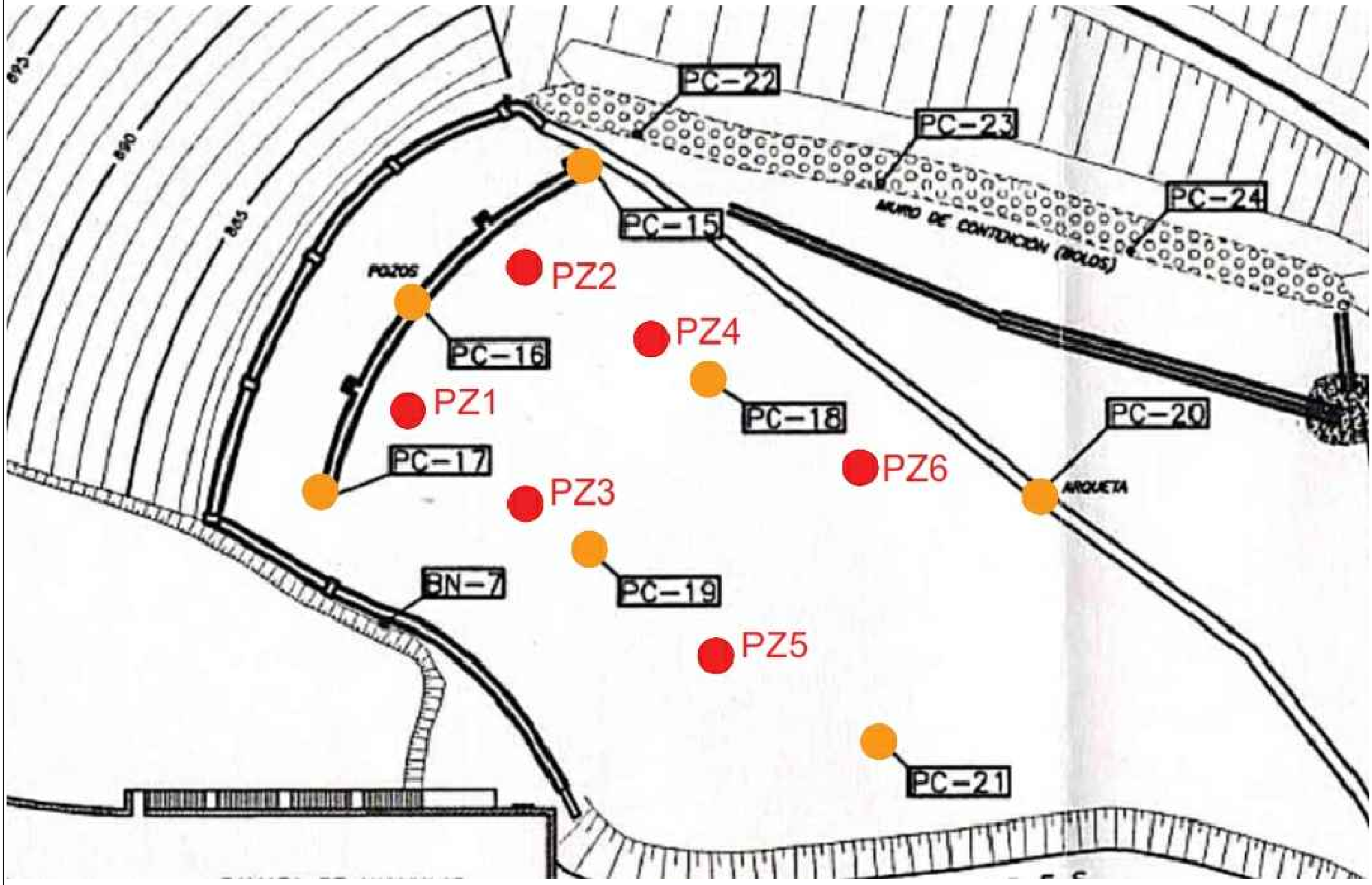
PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN
CAMINO DE ACCESO A VÉRTICES GEODÉSICOS

NÚMERO DE PLANO

8.4

HOJA

1 DE 1



PROMOTOR/A

Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA

CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO

ALCALA INGENIEROS

TÉCNICO REDACTOR:

D. José Antonio Alcalá Cabrera
Colegiado Nº 32.808

FECHA

NOVIEMBRE 2024

ESCALA

S/E

PLANO

PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN
UBICACIÓN DE PIEZÓMETROS ABIERTOS (EN ROJO)

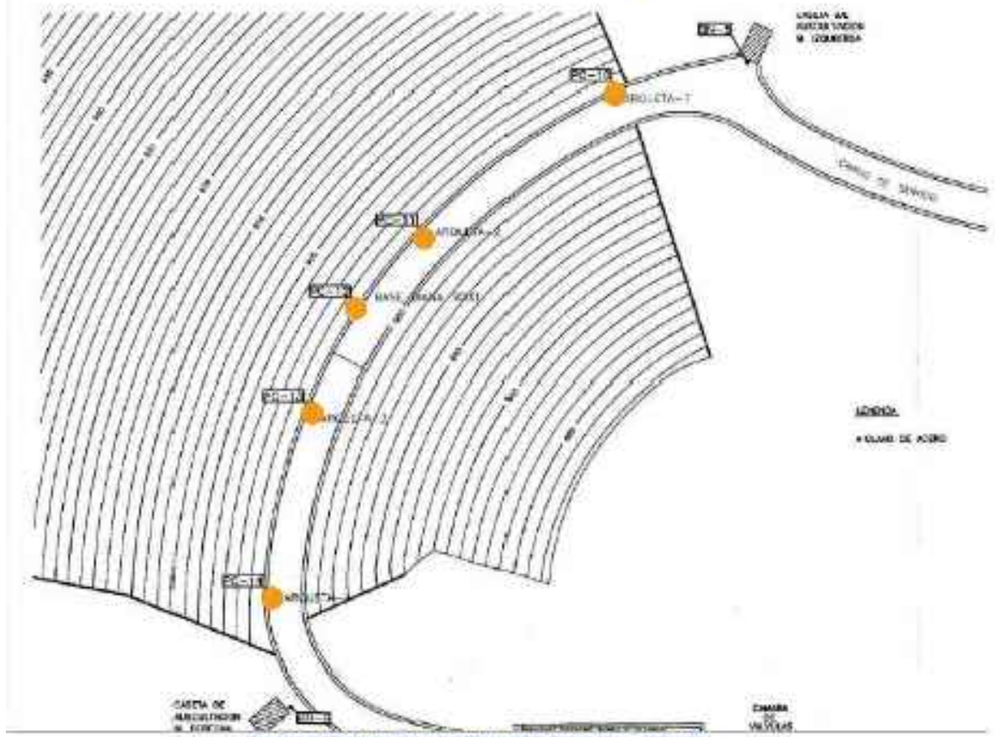
NÚMERO DE PLANO

8.5

HOJA

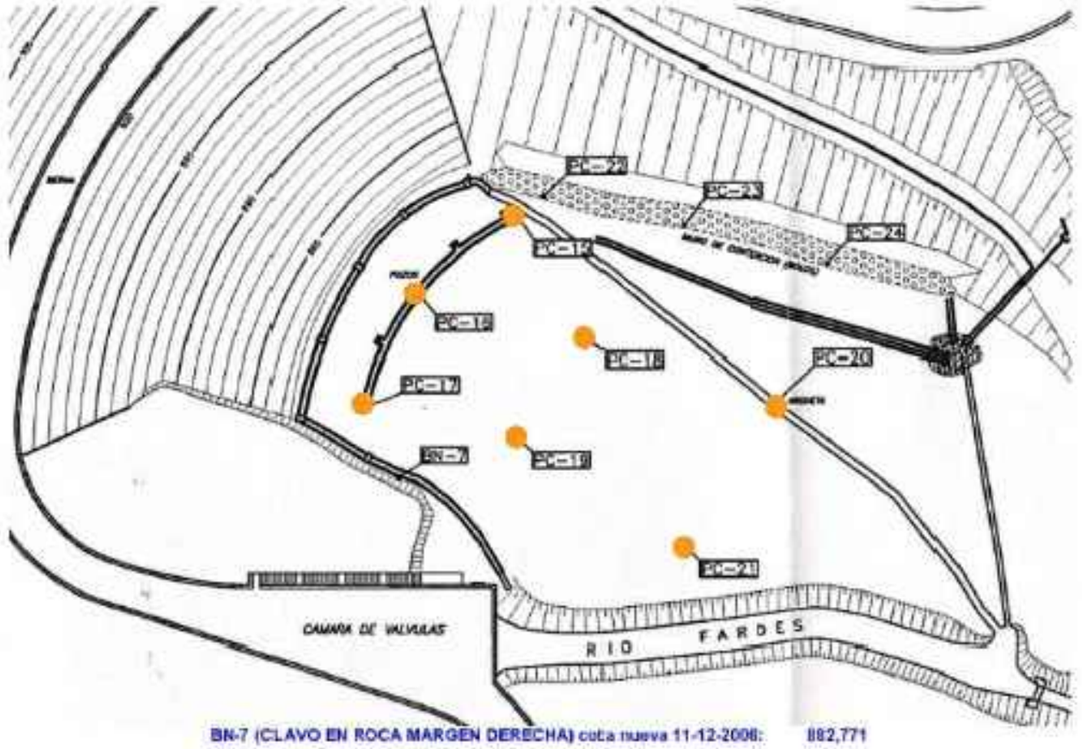
1 DE 1

CLAVOS DE NIVELACIÓN EN BERMA



BN-5 (CASETA AUSCULTACION MARGEN IZQ.) = 900.063
BN-6 (CASETA AUSCULTACION MARGEN DERCHA.) = 900.082

CLAVOS DE NIVELACIÓN EN PIE DE PRESA



BN-7 (CLAVO EN ROCA MARGEN DERECHA) cota nueva 11-12-2008: 882,771

- Se utilizarán las ubicaciones de los clavos antiguos para instalar los clavos nuevos
- Los clavos PC-22, PC-23 y PC-24 están fuera de servicio y no se ha previsto su renovación

PROMOTOR/A: Cofinanciado por la Unión Europea · Gobierno de España · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, O.A. · Fondos Europeos	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA	CONSULTORA REDACTORA DEL PROYECTO: ALCALA INGENIEROS	TÉCNICO REDACTOR: D. José Antonio Alcalá Cabrera, Colegiado Nº 32.808	FECHA: NOVIEMBRE 2024	ESCALA: S/N	PLANO: PRESA DE FRANCISCO ABELLÁN CLAVOS DE NIVELACIÓN	NÚMERO DE PLANO: 8.6 HOJA: 1 DE 1

DOCUMENTO Nº 03. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1 CAPÍTULO I. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO. 5

1.1 OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO. 5

1.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO. 5

1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS. 5

1.3.1 CONTROL VARIABLES EXTERIORES. 5

1.3.2 CONTROL HIDRÁULICO. 6

1.3.3 CONTROL DEFORMACIONAL. 6

1.3.4 CONTROL INCLINOMÉTRICO. 7

1.3.5 CONTROL TENSIONAL 7

1.3.6 CONTROL DE SISMICIDAD. 7

1.3.7 ELEMENTOS COMUNES. 7

1.4 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS. 8

1.5 DOCUMENTOS CONTRACTUALES. 9

1.5.1 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS. 9

1.5.2 CONTRADICCIONES, ERRORES Y OMISIONES DEL PROYECTO. 9

1.5.3 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS. MODIFICACIONES. 9

2 CAPÍTULO II. MARCO NORMATIVO APLICABLE. 11

3 CAPÍTULO III. MATERIALES, DISPOSICIONES E INSTALACIONES. 23

3.1 ASPECTOS GENERALES RELATIVOS A LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES. 23

3.1.1 CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES. 23

3.1.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES. 26

4 CAPÍTULO IV. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 28

4.1 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN. 28

4.2 CONDICIONES GENERALES DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES. 28

4.3 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO. 29

4.4 ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE LAS OBRAS. 29

4.5 RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA PRESENTES EN EL PROYECTO. 29

4.5.1 GENERALIDADES. 29

4.5.2 PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE. 29

4.5.3 AFORADORES. 32

4.5.4 PÉNDULOS. 35

4.5.5 EXTENSÓMETROS DE VARILLAS. 45

4.5.6 MEDIDORES TRIDIMENSIONALES DE JUNTAS. 48

4.5.7 ESCALA LIMNIMÉTRICA. 50

4.5.8 SONDA PIEZOMÉTRICA. 50

4.5.9 RADAR MEDIDOR DE NIVEL. 51

4.5.10 GEODESIA. 51

4.5.11 CLAVO DE NIVELACIÓN. 52

4.5.12 SENSORES PARA LECTURA DE CAUDAL. 53

4.5.13 CINTA DE CONVERGENCIA. 54

4.5.14 CONTROL DE SISMICIDAD. 55

4.5.15 ESTACIÓN CENTRAL DE CONTROL. 56

4.5.16 BASE PROFUNDA DE REFERENCIA DE NIVELACIÓN. 57

4.5.17 INSPECCIÓN CON CÁMARA DE VIDEO. 58

4.5.18 INCLINÓMETRO DIGITAL. 59

4.5.19 ADECUACIÓN DE CÉLULAS NEUMÁTICAS PRESIÓN TOTAL. 60

4.5.20 SENSOR NEUMÁTICO. 61

4.5.21 ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN PARA SENSORES DE CUERDA VIBRANTE. 62

4.5.22 DEFORMETRO DIGITAL. 63

4.5.23 PERFORACIÓN CON RECUPERACIÓN DE TESTIGO. 65

4.5.24 ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN PARA SENSORES DE TEMPERATURA.67
4.6 PRESCRIPCIONES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. 68
4.6.1 CONDICIONES GENERALES. 68
4.6.2 MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS. 69
4.6.3 VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS. 70
4.6.4 RELACIÓN RESPECTO A LAS RECLAMACIONES DEL CONTRATISTA. ..70
4.6.5 CERTIFICACIONES Y ABONOS A CUENTA. 71
4.6.6 PRECIOS UNITARIOS. 71
4.6.7 PRECIOS CONTRADICTORIOS. 71
4.6.8 OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS. 72
4.6.9 MEDICIONES PARCIALES Y FINAL. 72
4.6.10 MATERIALES SOBRANTES. 72
4.6.11 VALORACIÓN DE UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO. .72
4.6.12 EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO. 72
4.6.13 CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES. 72
5 PLIEGO DE CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS. 74
5.1 PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER GENERAL. 74
5.1.1 PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 74
5.1.2 POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 74
5.1.3 GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 75
5.2 PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER PARTICULAR. 75
5.3 MEDICIÓN Y ABONO. 77
6 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS. 78
6.1 TRABAJOS, MATERIALES Y MEDICIONES AUXILIARES. 78
6.1.1 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN. 78
6.1.2 TRABAJOS DEFECTUOSOS. 78
6.1.3 OBRAS Y VICIOS OCULTOS. 78
6.1.4 MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS. 78
6.1.5 MEDIOS AUXILIARES. 78
6.2 FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. 79
7 DISPOSICIONES GENERALES. 80
7.1 DIRECCIÓN DE OBRA. 80
7.2 REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA. 81
7.3 OBLIGACIONES, RESPONSABILIDADES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA. 82
7.3.1 OBLIGACIONES EN MATERIA DE EJECUCIÓN. 83
7.3.2 OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD. 83
7.3.3 OBLIGACIONES EN MATERIA AMBIENTAL. 83
7.3.4 OBLIGACIONES DE LA CONTRATA NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO.85
7.4 SUBCONTRATOS. 85
7.5 PROGRAMA DE TRABAJOS E INSTALACIONES. 86
7.6 CARTELES ANUNCIADORES DE LAS OBRAS. 87
7.7 VIGILANCIA Y ASISTENCIA DE LAS OBRAS. 87
7.8 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN. 87
7.9 CONTROL Y VIGILANCIA DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 87
7.9.1 ENSAYOS Y PRUEBAS DE LAS OBRAS. 87
7.10 LIBRO DE ÓRDENES. 88
7.11 LIBRO DE INCIDENCIAS. 88
7.12 INSTALACIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES. 88
7.13 PERMISOS Y LICENCIAS. 89
7.14 RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS. 89
7.15 RETIRADA DE LOS MEDIOS AUXILIARES Y LIMPIEZA DE OBRA. 89
7.16 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS. 90

7.17 PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS. 90

7.18 CARÁCTER DEL PLIEGO. 90

8 CONDICIONES ECONÓMICAS. 91

8.1 PLAZOS DE LA OBRA. 91

8.2 IMPORTE DE LA OBRA. 91

8.3 CERTIFICACIONES. 91

8.4 LIQUIDACIÓN. 91

1 CAPÍTULO I. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

1.1 OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO.

El presente Pliego de condiciones tiene por objeto 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 delas obras del proyecto *"ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA".*

1.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

Su localización se efectúa en diferentes presas:

- Presa de Canales.
- Presa de Negratín.
- Presa de Quéntar.
- Presa de Bermejales.
- Presa de San Clemente.
- Presa de Colomera.
- Presa de Cubillas.
- Presa de Francisco Abellán.

1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

El conjunto de actuaciones a realizar en el presente proyecto de auscultación se divide según las diferentes variables a controlar con la siguiente definición y contenido:

- **Control de variables exteriores**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de variables meteorológicas.
- **Control hidráulico**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de presiones intersticiales (presas de materiales sueltos) o subpresiones (presas de gravedad) y filtraciones.
- **Control deformacional**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de movimientos, tanto verticales como horizontales en cualquier punto de la presa. Destacan laos medidores de juntas o el control topográfico, entre otros.
- **Control inclinométrico**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de los movimientos horizontales del cuerpo de presa mediante tubos telescópicos en una presa de materiales sueltos.
- **Control tensional**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de la presión en el interior del cuerpo de la presa mediante equipos neumáticos. Este control se da exclusivamente en presas de materiales sueltos.
- **Control de sismicidad**: Corresponden a la instalación, reparación o sustitución de equipos destinados al control de episodios sísmicos en el entorno de la presa y el embalse. Se contempla la instalación de equipos, así como la red de comunicación hasta el centro de control.
- **Elementos comunes**: Se incluyen aquellas actividades que sea necesario realizar en las presas objeto del Contrato, con el fin de que las actividades comentadas anteriormente se realicen correctamente. Se podría contemplar en este apartado actuaciones como perforaciones, cartelería y equipos de medida, entre otros.

Introducidas las distintas líneas de actuación en los que se han dividido las actuaciones objeto del presente contrato, a continuación, se desglosan los trabajos contemplados, en base al diagnóstico de funcionamiento de equipos y el estado de conservación y funcionamiento de los mismos.

1.3.1 CONTROL VARIABLES EXTERIORES.

Los trabajos contemplados en el presente apartado son:

- Suministro e instalación de estación meteorológica automatizada con datalogger, comunicada con GSM/GPRS, con posibilidad de alimentación mediante paneles solares. Incluye sensores básicos de temperatura, humedad relativa y pluviómetro. Totalmente instalada, calibrada y probada.
- Sensor anemómetro-veleta, instalado en mástil de 4,00 m y conectado a la estación meteorológica para el registro de los datos.
- Tanque evaporímetro automatizado, conectado a la estación meteorológica para el registro de los datos. Completamente instalado, calibrado y probado.

- Sensor de presión atmosférica con un grado de 600 a 110 mb, completamente instalado, probado y conectado a la estación meteorológica para la automatización del registro de datos.
- Suministro e instalación de sistema de medición de nivel del embalse mediante sensor radar. Para instalar en paramento de cuerpo de presa de hormigón. Totalmente instalado, probado y conexionado a sistema de registro de datos.
- Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos reguardados de la lluvia y de la radiación solar.
- Escala limnimétrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio, lacada en blanco con numeración decimétrica (del 1 al 9), en relieve y lacado en color rojo. Incluido placa de numeración de cota.
- Pluviógrafo automático con datalogger incorporado para registro de datos a lo largo del tiempo y visualización de estos en un ordenador. Completamente instalado, calibrado y probado.

1.3.2 CONTROL HIDRÁULICO.

Los trabajos contemplados en el presente apartado son:

- Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.
- Cabezal piezométrico de válvula de tres posiciones, un manómetro de acero inoxidable, con glicerina para acoplar a tubo instalado, con instalación necesaria para anclaje en paramento de galería.
- Sonda piezométrica para lectura del nivel de agua, compuesta por sonda sumergible conectada a cable graduada de 50 m y tambor enrollable con alarma acústica e indicador luminoso que avisa cuando la sonda entra en contacto con agua.
- Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AI-SI 304 L de 3 mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tacón ciego en desagüe inferior y mecanismos de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.
- Sustitución de chapa existente en aforador Thompson, mediante chapa en acero inoxidable de 3 mm de espesor, totalmente embebida en la obra civil del canal receptor garantizando su estanqueidad, incluso instalación de escala gráfica giratoria y su calibración con respecto a la chapa, totalmente instalado.
- Caudalímetro de ultrasonidos, totalmente instalado y calibrado.
- Instalación de caudalímetro de ultrasonidos, existente.
- Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 14 mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.
- Aforador. Vertedero rectangular 3 m x 1 m, incluidas rozas y enfoscado, totalmente instalado.

1.3.3 CONTROL DEFORMACIONAL.

Los trabajos contemplados en el presente apartado son:

- Medidor de juntas tridimensional XYZ de lectura manual, instalado.
- Reloj comparador para lectura de medidores XYZ y/o extensómetros de varillas, con acoplamiento de los elementos de lectura, incluso patrón y puesta a cero.
- Instalación de pareja de cabezales fijos para el control mediante extensómetro o inclinómetro Galileo.
- Plancheta XY para lectura visual de péndulo, incluyendo soporte e instalada.
- Péndulo invertido instalado en taladro previamente ejecutado y en pozo de juntas.
- Depósito de aceite de acero inoxidable para péndulo, totalmente instalado incluyo relleno aceite estabilizador del tipo SAE20/40.
- Coordinómetro biaxial portátil para lectura óptica de desplazamiento de hilo de péndulo en los ejes X e Y. Pensado para ajustar en bases de apoyo de pared en obra.
- Instalación de patrón de medida para coordinómetro. Consola o base de medida de referencia en acero inoxidable con tres puntos de fijación. Totalmente instalado.
- Instalación de base de medida para coordinómetro sobre paramento, fabricada en acero inoxidable con tres puntos de fijación, totalmente instalada.
- Pilar de observación topográfica para geodesia.
- Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación.

- Diana de puntería para el control topográfico de deformaciones.
- Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa, con caja protectora.
- Clavo nivelación instalado en terreno natural, con caja protectora.
- Extensómetro de varillas de lectura manual, con 2 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 10 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.
- Extensómetro de varillas de lectura manual, con 3 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 15 m, sin incluir perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.
- Cinta de convergencias compuesta por extensómetro de cinta métrica de 30 m de acero inoxidable con agujeros equidistantes incorporados en un cuerpo robusto con reloj digital. Disponible con gancho 3/8 y terminales roscados.
- Acondicionamiento del cabezal de extensómetro de varillas de lectura manual.
- Reparación de cinta de convergencias existente, incluso calibración.
- Adecuación de clavo de nivelación existente.
- Péndulo directo instalado en taladro previamente ejecutado y en pozo de juntas.
- Instalación de Terna de puntos de inserción para el control de apertura y deslizamientos en fisuras o juntas, incluyendo p.p. de elementos de fijación.
- Base profunda de referencia de nivelación, sin incluir perforación.
- Base de centrado forzoso, sin incluir obra civil de hormigonado para bases de apoyo.

1.3.4 CONTROL INCLINOMÉTRICO.

Los trabajos contemplado en el presente apartado son:

- Suministro e instalación de sistema inclinómetro digital, incluyendo la sonda biaxial MEMS, el cable de operación de 50 m montado en un carrete, lectora robusta Archimede, y lanzadera de ensamblaje.

1.3.5 CONTROL TENSIONAL.

Los trabajos contemplados en el presente apartado son:

- Adecuación de células neumáticas de presión total, mediante la sustitución del conducto visto con los empalmes necesarios, totalmente instalada y probada.
- Revisión y reparación de sensor neumático, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 3 mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.
- Revisión y calibración en laboratorio de unidad de lectura para sensores neumáticos.

1.3.6 CONTROL DE SISMICIDAD.

Los trabajos contemplados en el presente apartado son:

- Centro de control sísmico instalado en el edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.
- Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.
- Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.
- Acelerógrafo de cimentación, con sistemas de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.
- Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.

1.3.7 ELEMENTOS COMUNES.

Los trabajos contemplados en el presente apartado son:

- Implantación y retirada de maquinaria de perforación para diámetro de 300 mm, a realizar en galerías.
- Perforación para péndulo de 300 mm de diámetro, incluyendo tubo de PVC 250 mm/ PN10 e inyectado al espacio taladro-tubo.

- Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300 mm.
- Emplazamiento en diferente nivel del equipo de perforación e inyección.
- Perforación a rotación con diámetro de 76 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso emplazamiento de la perforadora en cada uno de los puntos a perforar y lavado del taladro con agua a presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.
- Armarios de centralización para 10, 15 y 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalados, conexionados y probados.
- Revisión de armario de centralización de hasta 15 sensores de cuerda vibrante, reconexionado del cableado de los sensores a las bornas de lectura incluso renovación de las bornas que se encuentren deterioradas.
- Tubería PVC de 200 mm/ PN6, instalada en pozo de juntas incluyendo abrazaderas de sujeción.
- Tubería de PVC ranurada de diámetro 3", con unión roscada.
- Bandeja de protección de PVC para tendido de cables por las galerías, incluyendo piezas de anclaje.
- Trámex galvanizado de 1x1 m^2 instalado.
- Tejadillo para protección de goteo de agua en péndulo instalado.
- Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante.
- Equipo portátil de lectura de fibra óptica.
- Defórmetro digital para medición de ternas de base.
- Manguera con cable eléctrico de 1 par trenzados de 2x0,5 mm^2, apantallado para piezómetros de cuerda vibrante, instalado.
- Manguera con cable eléctrico de 7 pares trenzado de 2x0,5 mm^2, instalado.
- Manguera con cable eléctrico de 15 pares trenzado de 2x1 mm^2, instalado.
- Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.
- Carteles indicadores de metacrilato, PVC y material plástico, con rotulación troquelada.
- Cambio de aceite en péndulo (200 litros).
- Jornada de Técnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los días de puesta en marcha variarán en función de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).

1.4 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

Los documentos de los que consta el proyecto *"ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DE AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL DE LA ZONA DE GRANADA"* y definen las obras son los siguientes:

- DOCUMENTO Nº 01. MEMORIA Y ANEJOS.
- MEMORIA DESCRIPTIVA.
- ANEJO Nº 1. FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
- ANEJO Nº 2. NORMATIVA PARA LA SUPERVISIÓN DEL PROYECTO.
- ANEJO Nº 3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO Nº 4. GESTIÓN DE RESIDUOS.
- ANEJO Nº 5. PROGRAMA DE TRABAJOS.
- ANEJO Nº 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- ANEJO Nº 7. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.
- ANEJO Nº 8. INVENTARIO Y PROCEDIMIENTO DE TOMA Y TRATAMIENTO DE LOS DATOS DE LOS EQUIPOS DE AUSCULTACIÓN.
- ANEJO Nº 9. PLAN DE AUSCULTACIÓN.
- ANEJO Nº 10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
- ANEJO Nº 11. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
- ANEJO Nº 12. PLAN DE CONTROL DE OBRA.
- DOCUMENTO Nº 02. PLANOS.
- DOCUMENTO Nº 03. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.
- DOCUMENTO Nº 04. PRESUPUESTO.

- MEDICIONES.
- CUADROS DE PRECIOS.
- PRESUPUESTOS PARCIALES.
- RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

1.5 DOCUMENTOS CONTRACTUALES.

Se entiende por documentos contractuales aquellos que quedan incorporados al Contrato y son de obligado cumplimiento, salvo modificaciones debidamente autorizadas. Estos documentos en caso de licitación bajo presupuesto son: Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Cuadro de Precios nº 1 (Cuadro de Precios en letra), Cuadro de Precios nº 2 (Cuadro de Precios descompuestos) y aquellos que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) incorpore.

De acuerdo con 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, el Estudio de Seguridad y Salud tendrá, en su totalidad, carácter contractual.

El resto de los Documentos o datos del Proyecto son documentos informativos y están constituidos por la Memoria con todos sus Anejos, las Mediciones y los Presupuestos parciales.

1.5.1 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS.

En el caso de que aparezcan contradicciones, dudas o discrepancias e incompatibilidades entre los distintos documentos que forman parte del Proyecto, la interpretación correrá a cargo del Director de Obra, estableciéndose los siguientes criterios generales, salvo indicación contraria:

- El Documento nº 2. Planos tiene prelación sobre los demás documentos del Proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere.
- El Documento nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas tiene prelación sobre los demás en lo referente a las características físicas y técnicas de los materiales a utilizar, así como en la ejecución, medición y valoración de las distintas unidades de obra.
- El Cuadro de Precios nº 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo referente a los precios de las unidades de obra.

No obstante, la Dirección de Obra tiene la facultad de determinar qué solución de las recogidas en los distintos documentos se adapta mejor al buen fin de la obra, y podrá resolver aplicando la más exigente.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección de Obra de las obras se incorporarán al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los Planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

Cualquier cambio en el planteamiento de la obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección de Obra para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno Proyecto Modificado.

1.5.2 CONTRADICCIONES, ERRORES Y OMISIONES DEL PROYECTO.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que aquella figure en los Cuadros de Precios del Documento nº 04. Presupuesto.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente tanto en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en él, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obras, sino que, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular, señale el Director de Obra.

1.5.3 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS. MODIFICACIONES.

Las obras se ajustarán a los Planos, estados de mediciones y Cuadros de Precios resolviéndose cualquier discrepancia que pudiera existir por la Dirección de Obra. Si fuese preciso a juicio de éste realizar variaciones, redactará el correspondiente Proyecto Modificado, el cual se considerará, desde el día de la fecha, parte integrante del Proyecto primitivo y, por tanto, sujeto a las mismas especificaciones de todos y cada uno de los documentos de éste, en cuanto no se le oponga específicamente.

Cuando fuese necesario introducir modificaciones en las características y normas establecidas en los Anejos y Memoria o en su caso, éstas no estuviesen lo suficientemente claras, será la Dirección de Obra de la obra la que se encargará de dictar dichas modificaciones o aclaraciones, mediante una propuesta que justifique o aclare dichas situaciones.

Cuando el Director de Obra ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardas la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los Cuadros de Precios del Contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los Programas de Trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al Contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de la misma, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gasto.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento de la Dirección de Obra de la obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos Planos que conforman el Documento Planos del Proyecto o cualquier circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

2 CAPÍTULO II. MARCO NORMATIVO APLICABLE.

Además de lo especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP), el Contratista queda obligado a cumplir lo dispuesto en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP).

En lo no contemplado en dichos documentos, se seguirá lo dispuesto al menos en las siguientes normas, que afecten al presente Proyecto, así como en todas aquellas que se enuncian en los distintos apartados del presente Pliego y del resto de documentos que componen el presente Proyecto:

NORMAS OFICIALES DE CARÁCTER GENERAL

- 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.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, BOE 16/Febrero/1971).
- 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
- Ley 16/1985 de 25 de junio (BOE del 29) del Patrimonio Histórico Español, desarrollada parcialmente por R.D. 111/1986 de 10 de enero (BOE del 28). Ambas vigentes en lo que no modifica el RD 64/1994.
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 13/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. (BOE nº 35 de 9 de febrero de 2002).
- Real Decreto 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 13/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. (BOE nº 52 de 2 de marzo de 1994).
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía. (BOJA núm. 38, de 13 de febrero de 2008).
- Decreto 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de protección y fomento del patrimonio histórico de Andalucía. (BOJA núm. 43, de 17 de marzo), derogada parcialmente por Decreto 168/2003, de 17 de junio.
- Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades arqueológicas (BOJA núm. 134, de 15 de julio) y ampliación mediante Resolución, de 30 de octubre de 2003. (BOJA núm. 29, de 12 de febrero de 2004).
- Decreto 379/2009, de 1 de diciembre, por el que se modifican el Decreto 4/1993, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización Administrativa del Patrimonio Histórico de Andalucía, y el Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de la actividad.

CONDICIONES PARTICULARES

En aquellas cuestiones que no se hallen explícitamente reguladas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación aquellas prescripciones aplicables al tipo de obra de que se trate contenidas en:

- Pliego de Licitación que se establezca para la contratación de estas obras.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- UNE-EN 805:2000 Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión (CEDEX, 2009).

- Norma API-5L:2000 Specification for line pipes.
- AWWA M11, Steel pipe. A guide for design and installation.
- UNE-EN-10224:2003 Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano.
- UNE-EN 10020:2001 Definición y clasificación de los tipos de acero.
- UNE-EN 10025-1:2006 Productos laminados en caliente de acero para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.
- UNE-EN 10025-2:2020 Productos laminados en caliente de acero para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
- Norma ISO-4200:1991 Plain and steel tubes, welded and seamless; general tables of dimensions and masses per unit length.
- Norma UNE EN ISO 3452-1: 2022. Ensayos no destructivos. Ensayos por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales.
- Norma UNE 14618:2017 Inspectores de construcciones soldadas. Cualificación y certificación.
- Norma UNE-EN 10204: 2006. Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección.
- Norma UNE EN ISO 15614-1: 2018 Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Ensayo de procedimiento de soldeo. Parte 1: Soldeo por arco y con gas de aceros y soldeo por arco de níquel y sus aleaciones.
- Norma UNE EN ISO 15614-2: 2006 Especificaciones y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Ensayo de procedimiento de soldeo. Parte 2: Soldeo por arco del aluminio y sus aleaciones.
- Norma UNE EN ISO 15614-3: 2009 Especificaciones y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Ensayo de procedimiento de soldeo. Parte 3: Soldeo por fusión de fundición de baja aleación o no aleada.
- UNE EN ISO 14175: 2009 Consumibles para el soldeo. Gases de protección para el soldeo por fusión y procesos afines.
- UNE EN ISO 14341: 2021 Consumibles para el soldeo. Alambres y depósitos para el soldeo por arco con protección gaseosa de aceros no aleados y aceros de grano fino. Clasificación.
- UNE EN ISO 2560:2021 Consumibles para soldeo. Electrodos recubiertos para el soldeo manual al arco de aceros no aleados y de grano fino. Clasificación.
- UNE EN ISO 14341: 2021 Ensayos no destructivos. Cualificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos.
- UNE EN ISO 3452-1: 2022 Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales.
- UNE EN ISO 14731: 2019 Coordinación del soldeo. Tareas y responsabilidades.
- UNE EN ISO 3834-1: 2022 Requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos. Parte 1: Criterios para la selección del nivel apropiado de los requisitos de calidad.
- UNE EN ISO 3834-2: 2022 Requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos. Parte 2: Requisitos de calidad completos.
- UNE EN ISO 18275: 2019 Consumibles para el soldeo. Electrodos revestidos para el soldeo manual por arco de aceros de alta resistencia. Clasificación.
- UNE EN ISO 17632: 2016 Consumibles para el soldeo. Alambres tubulares para el soldeo por arco con y sin gas de protección de aceros no aleados y aceros de grano fino. Clasificación.
- UNE EN ISO 17637: 2017 Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Examen visual de uniones soldadas por fusión.
- UNE EN ISO 14732: 2014 Personal de soldeo. Ensayos de cualificaciones de operadores de soldeo y ajustadores de soldeo para el soldeo automático y mecanizado de materiales metálicos.
- UNE EN ISO 17636-1: 2023 Ensayo no destructivo de soldaduras. Ensayo radiográfico. Parte 1: Técnicas de rayos X y gamma con película.
- UNE EN ISO 17636-2: 2023 Ensayo no destructivo de soldaduras. Ensayo radiográfico. Parte 2: Técnicas de rayos X y gamma con detectores digitales.
- UNE EN ISO 636: 2017 Consumibles para el soldeo. Varillas, alambres y depósitos para el soldeo bajo atmósfera inerte con electrodo de volframio de aceros no aleados y aceros de grano fino. Clasificación.
- UNE EN ISO 23279: 2018 Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo por ultrasonidos. Caracterización de las discontinuidades en las soldaduras.

- UNE EN ISO 17640: 2019. Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo por ultrasonidos. Técnicas, niveles de ensayo y evaluación.
- UNE EN 10224:2003 Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE EN ISO 17635: 2017 Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Reglas generales para los materiales metálicos.
- UNE EN ISO 16834: 2012 Consumibles para el soldeo. Electrodos de alambre, alambre, varillas y depósitos para el soldeo por arco con protección gaseosa de aceros de alta resistencia. Clasificación.
- UNE EN ISO 18276: 2025 Consumibles para el soldeo. Electrodos tubulares rellenos para el soldeo por arco con o sin protección gaseosa de aceros de alta resistencia. Clasificación.
- UNE EN ISO 5817: 2023 Soldeo. Uniones soldadas por fusión en acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de electrones). Niveles de calidad para las imperfecciones.
- UNE EN ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de Calidad. Requisitos.
- UNE EN ISO 13916: 2018 Soldeo. Guía para la medición de las temperaturas de precalentamiento, entre pasadas y de mantenimiento del precalentamiento.
- AWWA C210-97 Liquid epoxy coating systems for the interior and exterior of steel water pipelines.
- UNE-EN 10290:2003 Tubos y accesorios de acero para canalizaciones enterradas y sumergidas. Recubrimientos externos de poliuretano modificado aplicados en estado líquido.
- UNE-EN ISO 8501-1:2008 Preparación de los substratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Evaluación visual de la limpieza de superficies. Parte 1: Grados de óxido y de preparación de substratos de acero no pintados después de eliminar totalmente los recubrimientos anteriores.
- UNE-EN 12954:2020 Principios generales de la protección catódica de estructuras metálicas terrestres enterradas o sumergidas.
- NACE TMO 186-94 Método para la detección de poros en revestimientos “tubular” de 250 a 750 micras.
- NACE RP0188-99 Método estándar para la detección de poros en una superficie conductiva protegida con un revestimiento.
- Real Decreto 1086/2020, de 9 de diciembre, por el que se regulan y flexibilizan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones de la Unión Europea en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios y se regulan las actividades excluidas de su ámbito de aplicación.
- SSPC-PA2 Método para la medición del espesor de una película seca con un medidor electromagnético.
- SSPC-SP1 Limpieza con disolventes.
- UNE EN 10290:2003 Tubos y accesorios de acero para canalizaciones enterradas y sumergidas. Recubrimientos externos de poliuretano o poliuretano modificado aplicados en estado líquido.
- UNE-EN ISO 2409:2021 Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado.
- UNE-EN ISO 2808:2020 Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.
- UNE-EN ISO 4624:2024. Pinturas y barnices. Ensayo de adherencia por tracción.
- UNE EN ISO 8501-1:2008 Preparación de los sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Evaluación visual de la limpieza de superficies. Parte 1: Grados de óxido y de preparación de substratos de acero no pintados después de eliminar totalmente los recubrimientos anteriores.
- UNE-EN ISO 8502-3:2017 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 3: Determinación del polvo sobre superficies de acero preparadas para ser pintadas (método de la cinta adhesiva sensible a la presión).
- UNE EN ISO 8502-6: 2021 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de superficies. Parte 6: Extracción de contaminantes solubles en agua para su análisis (Método Bresle).
- UNE-EN ISO 8502-9: 2021 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de superficies. Parte 9: Método in situ para la determinación de sales solubles en agua por conductimetría.

- UNE-EN ISO 8503-2: 2012 Preparación de substratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos afines. Características de rugosidad de los substratos de acero chorreados. Parte 2: Método para caracterizar un perfil de superficie de acero decapado por proyección de agentes abrasivos. Utilización de muestras ISO de comparación táctil-visual.
- UNE-EN ISO 8504-1/2/3: 2020 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Partes 1, 2 y 3.
- UNE 48317: 2022 Pinturas y barnices. Pintura de poliuretano alifático.
- Manual de corrosión y protección de tuberías (AEAS, 2001).
- UNE-EN 1295-1: 2021 Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga. Parte 1. Requisitos generales.
- UNE-EN 736-1: 2019 Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas.
- UNE-EN 1074:2001 Valvulería para abastecimiento de agua. Prescripciones de aptitud al empleo y ensayos de verificaciones aplicables.
- UNE-EN 545: 2011 Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE EN 1092-1: 2019 Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, válvulas, racores y accesorios, designación PN. Parte 1: Bridas de acero.
- UNE-EN 1092-2: 2024 Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 2: Bridas de fundición.
- UNE-EN 1092-3:2004 Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 3: Bridas de aleación de cobre.
- UNE-EN 1092-4:2002 Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 4: Bridas de aleaciones de aluminio.
- UNE-EN 681-1:1996 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
- UNE-EN 681-1:/A1:1999 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
- UNE-EN 681-1:/A2:2002 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
- UNE-EN 681-1:/AC:2002 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
- UNE-EN 681-2:2001 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: elastómeros Termoplásticos.
- UNE-EN 681-2/A1:2002 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: elastómeros Termoplásticos.
- UNE-EN 681-3:2001 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado.
- UNE-EN 681-3:2001/A1:2002 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado.
- UNE-EN 681-4:2001 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado.
- UNE-EN 681-4:2001/A1:2002 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado.
- UNE-EN 1610: 2016 Construcción y ensayos de desagües y redes de alcantarillado.
- UNE 127916: 2020 Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
- UNE-EN 1916: 2008 Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero.

- UNE EN 12201-1: 2024 V2 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, alcantarillado y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
- UNE EN 12201-2: 2024 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, alcantarillado y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
- UNE EN 12201-3: 2024 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, alcantarillado y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.
- UNE EN 12201-4: 2024 Sistema de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, alcantarillado y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 4: Válvulas para sistemas de suministro de agua.
- UNE EN 12201-5: 2024 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, alcantarillado y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 5: Aptitud al uso del sistema.
- UNE 53394: 2018 IN Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.
- UNE 53331: 2024 Plásticos. Tuberías de poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas.
- UNE-EN 1452-1: 2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para la conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 1452-2: 2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para la conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.
- UNE-EN 1452-3: 2011 Sistemas de canalización en materiales plásticos para la conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Accesorios.
- UNE-EN 1452-4: 2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para la conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 4: Válvulas
- UNE-EN 1452-5: 2011 Sistemas de canalización en materiales plásticos para la conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 5: Aptitud al uso del sistema.
- UNE CEN/TS 1452-7:2014 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 7: Guía para la evaluación de la conformidad.
- UNE EN ISO 23856: 2022 Sistemas de canalización de materiales plásticos para el suministro de agua, evacuación y saneamiento con y sin presión. Sistemas en materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP).
- ANSI/AWWA C950-01 Fiberglass pressure pipe
- AWWA Manual M45-01 Fiberglass pipe design
- Código Técnico de la Edificación.
- Eurocódigos:
  - ENV 1991: EC 1 – Bases de diseño y acciones.
  - ENV 1992: EC 2 – Estructuras de hormigón.
  - ENV 1993: EC 3 – Estructuras metálicas.
  - ENV 1994: EC 4 – Estructuras mixtas.
  - ENV 1996: EC 6 – Estructuras de fábrica de ladrillo.
  - ENV 1997: EC7 – Proyecto geotécnico.
  - ENV 1998: EC8 – Estructuras resistentes al sismo.
  - ENV 1999: EC9 – Estructuras de aluminio.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de Septiembre.
- Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, exceptuando los artículos 282, 284 y 288 derogados por la Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo.

- Normas 6.1 IC, de la Dirección General de Carreteras, sobre secciones de firmes.
- Norma 5.2IC, de la Dirección General de Carreteras, “Drenaje superficial”.
- Orden Circular de la Dirección General de Carreteras 257/75 N.T. Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras (1999).
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera. MOPTMA.1995.
- O.C. 5/2001 sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.
- O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1991 sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.
- O.C. 325/97 T sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.
- O.C. 326/00 sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanadas y drenaje.
- O.C. 15/03 sobre señalización de obras.
- O.C. 304/89 MV de 21 de Julio sobre proyectos de marcas viales.
- O.C. 309/90 C y E de 15 de Enero sobre hitos de arista.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Orden de 31 de agosto de 1987 (B.O.E. de 18 de septiembre de 1987)
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSR-02) aprobada por Real Decreto nº 997/2002 de 27 de septiembre.
- British Standard Code of Practice for Design of concrete structures for retaining aqueous liquids. BS8007.
- ACI 318. Building Code Requirements for Reinforced Concrete.
- ACI 307-95. Standard Practice for the Design and Construction of Reinforced Concrete Chimneys.
- CEB. Recomendaciones internacionales unificadas en el cálculo y ejecución de obras de hormigón.
- Design standards nº 3 canals and related structures” del Bureau of Reclamation.
- Recomendaciones para el proyecto de canales” del CEDEX.
- Standards 101-108” de la International Commission of Irrigation and Drainage (ICID).
- Orden de 19 noviembre 1998 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre (IOS-98).
- Guías Técnicas de seguridad de presas (Ministerio de Medio Ambiente y Comité Nacional Español de Grandes Presas).
- Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.
- Ley de Minas 22/1973, de 21 de junio.
- Real Decreto 2857/1978, Reglamento de la Ley de Minas.
- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (BOE núm. 140 de 12 de junio).
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE núm. 240 de 7 de octubre).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos
- Texto Refundido de la Ley de Aguas 1/2001, de 20 de Julio
- Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica. Títulos II y III de la Ley de Aguas. Real Decreto 927/1988 de 29 de Julio (B.O.E. 31 de Agosto de 1988).
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Títulos I, IV, V, VI y VII de la Ley de Aguas. Real decreto 849/1986 de 11 de Abril (B.O.E. 30 de Abril de 1986).
- Normas ISO 9000 sobre Sistemas de Calidad e ISO 14.000 sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.
- Pliego de Prescripciones Técnicas que habrán de regir en las obras de acondicionamiento paisajístico, de la Dirección General de Medio Ambiente del MOPU (Marzo 1985).

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Normas Tecnológicas NTE-EGG y NTE-ECV.
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo del Ministerio de la Vivienda. BOE 28 de Marzo de 2006.
- 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.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto (O.M. de 18 de septiembre de 2002).
- 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 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos de presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Normativa vigente de cada una de las compañías de servicios cuyas infraestructuras se repongan o protejan.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua aprobada por O.M. de 28 de Julio de 1974 (B.O.E. nº. 236 y 237 de 2, 3 y 30 de Octubre 1974)
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas fiscales, Administrativas y de Orden Social (B.O.E. de 31 de diciembre).
- R. D. Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 54/03, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- R. D. 1879/1996 de 2 de agosto, por el que se aprueba la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (B.O.E. de 9 de agosto).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- UNE EN 13361: 2019 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de embalses y presas.
- UNE EN ISO 527-1: 2020 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales.
- UNE-EN ISO 527-2: 2012 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 2: Condiciones de ensayo de plásticos para moldeo y extrusión.
- UNE-EN-ISO 527-3: 2019 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 3: Condiciones de ensayo para películas y hojas.
- UNE-EN ISO 527-4: 2024 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 4: Condiciones de ensayo para plásticos compuestos isotrópicos y ortotrópicos reforzados con fibras.
- UNE-EN ISO 527-5: 2022 Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 5: Condiciones de ensayo para plásticos compuestos unidireccionales reforzados con fibras.

En general, cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si alguna de las normas anteriormente relacionada regula de modo distinto algún concepto, se atenderán de aplicación la más restrictiva. De manera análoga, si lo preceptuado para alguna materia por las citadas normas estuviera en contradicción con lo prescrito en el presente Documento, prevalecerá lo establecido en este último.

Las contradicciones que puedan existir entre los distintos condicionantes, serán resueltas por la Dirección de Obra, que sí mismo determinará, la normativa más restrictiva en caso de contratación.

SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y todas sus Normas de desarrollo y todas las disposiciones contenidas en el Documento nº 05 relativo al Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.
- Código de la Circulación y todas las Normativas que posteriormente lo complementen o modifiquen.
- Decreto 3565/1972 de 23 de diciembre, por el que se establecen las Normas Tecnológicas de Edificación (NTE).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos de presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden de 23 de mayo de 1.983, por la que se modifica la clasificación sistemática de las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera (Real Decreto 863/85, 2-4-85) (B.O.E. 12-6-85).
- Modelo de Libro de Incidencias correspondiente a obras en las que sea obligatorio la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 20 de septiembre de 1.986).
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- 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.
- Ley 31/95 de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales (B.O.E. nº 269 de 10 de noviembre de 1995).
- Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del reglamento general de normas básicas de seguridad minera.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril (B.O.E. de 23 de abril de 1.997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 487/1997 de 14 de abril (B.O.E. de 23 de abril de 1.997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo (B.O.E. de 12 de junio de 1.997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Corrección de erratas del R.D. 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1.215/1997, de 18 de Julio (B.O.E. de 7 de agosto), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1.389/1997, de 5 de septiembre (B.O.E. de 7 de octubre), por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- R.D. 1.627/1997, de 24 de octubre (B.O.E. de 25 de octubre), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Resolución de 18 de febrero de 1.998 de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social por la que se regula el modelo y requisitos del libro de visitas.
- Orden de 25 de marzo de 1.998, por la que se adapta en función del progreso técnico, el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo de 1.997, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 1124/2000, de 16 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1.997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajos contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 212/2002 de 22 de febrero, por el que se regula las emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas al aire libre.
- R.D. 707/2002, de 19 de Julio, por el que se aprueba el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- R.D. 349/2003, de 21 de marzo por el que se modifica el Real Decreto 655/1.997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra 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 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- R.D. 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 (BOE nº 145 de 18 de junio).
- R.D. 836/2003 de 27 de junio por el que se aprueba la nueva Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- R.D. 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.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 2.177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1.215/1.997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- R.D. 1.311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- R.D. 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.
- R.D. 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- R.D. 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.
- R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Código Técnico de la Edificación (Texto modificado por Orden Ministerial VIV/984/2009, de 15 de abril)
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su aplicación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- R.D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, 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 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; 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 el 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.
- Ley 30/2015, de 9 de septiembre, por la que se regula el Sistema de Formación Profesional para el empleo en el ámbito laboral.
- Ley 31/2015, de 9 de septiembre, por la que se modifica y actualiza la normativa en materia de autoempleo y se adoptan medidas de fomento y promoción del trabajo autónomo y de la Economía Social.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1150/2015, de 18 de diciembre e, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

LEGISLACIÓN AMBIENTAL.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito a vertedero.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- 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.
- 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 Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

LEGISLACIÓN AMBIENTAL AUTÓNOMA ANDALUZA.

- Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía.
- Ley 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas.

- Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- Decreto 379/2009, de 1 de diciembre, por el que se modifican el Decreto 4/1993, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización Administrativa del Patrimonio Histórico de Andalucía, y el Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- Ley 5/2001, de 4 de junio, por la que se regulan las áreas de transporte de mercancías en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 297/1.995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental, modificada por la Ley 12/1999, de 15 de diciembre.
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía
- Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.

CONVENIO GENERAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

- Convenio Colectivo de Trabajo para la Construcción y Obras Públicas de la Provincia de Granada de 17 de agosto de 2021.

Resto de disposiciones, leyes, normativas, prescripciones, reglamentos y órdenes ministeriales que legalmente sean aplicables en los términos del Contrato y modificaciones de las anteriores que se produzcan durante el periodo de ejecución de la obra proyectada o que guarden relación con la misma, sus instalaciones auxiliares o con los trabajos para ejecutarlos.

De todos los pliegos, normas e instrucciones que se han citado, o los que se citen más adelante en este Pliego, la versión aplicable será la vigente en el momento de ejecutar la obra.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las instrucciones, pliegos o normas de toda índole promulgadas por la Administración del estado, de la autonomía, el ayuntamiento y otros organismos competentes, que tengan aplicación a los trabajos que se han de hacer, tanto si son mencionados como si no lo son en la relación anterior, quedando a decisión del Director de Obra resolver cualquier discrepancia que pueda haber respecto del que dispone este Pliego. Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se haya hecho comunicación explícita.

Para la aplicación y cumplimiento de estas normas, así como la interpretación de errores u omisiones contenidas en las mismas, se seguirá por parte de la Contrata adjudicataria, como por la de la Dirección de Obra, por el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación con el siguiente orden de preferencia: leyes, decretos, órdenes ministeriales, reglamentos, normas y pliegos de prescripciones diversos.

Si de la aplicación conjunta de los pliegos y disposiciones anteriormente citados aún surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a las que determine la Dirección de Obra siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en la Ley 9/2017 de 8 de Noviembre de Contratos del Sector Público.

En cualquier caso, éste podrá determinar condiciones que modifiquen, completen o supriman las establecidas en los pliegos y normas antes citados, incluidas las especificadas en el presente Pliego.

En caso de contradicciones entre el Proyecto y la legislación administrativa de carácter general prevalecerá en cualquier ocasión las disposiciones generales de tipo leyes, reglamentos, decretos, decretos-ley, reales decretos y reales decretos legislativos.

En caso de contradicciones entre el Proyecto y la normativa técnica, como criterio general, prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego no se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un artículo preciso de una norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho artículo.

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

3 CAPÍTULO III. MATERIALES, DISPOSICIONES E INSTALACIONES.

Por las características especiales de este Proyecto, que busca adecuar y mejorar diferentes presas localizadas en la provincia de Granada, poniendo la misma y su posterior explotación en condiciones de seguridad conforme a la legislación actual, se estima conveniente el establecimiento de una condición general, de aplicación amplia, que permitirá al Contratista proponer a la Dirección de Obra equipos de iguales o mejores características que los aquí propuestos y que pudieran resultar ventajosos para el resultado final buscado. De esta manera, si en los documentos contractuales figura una marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que tal mención se limita a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo de análoga calidad y prestaciones.

El condicionante de igual o mejor característica no se refiere a cada una de las incluidas en este Pliego sino a las de funcionamiento final del conjunto.

3.1 ASPECTOS GENERALES RELATIVOS A LOS MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES.

3.1.1 CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.

NORMAS GENERALES.

En este capítulo se describen las propiedades y características que deben tener los materiales que tendrán que ser utilizados en la obra.

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales en general que hayan de emplearse en la ejecución de las obras, deberán reunir y ajustarse a las calidades y condiciones técnicas que se establecen en el presente Pliego de Condiciones Técnicas, y en los Cuadros de Precios, debiendo ser aprobados por el Director de Obra. En consecuencia, el Contratista no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Director de Obra.

PROCEDENCIA DE MATERIALES.

El trabajo comprendido en este apartado del Pliego consiste en el suministro de toda la mano de obra, instalación de equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de las actuaciones comprendidas en el Proyecto, sujeto a los términos y condiciones del Contrato.

Todos los materiales serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas elegidas por dicho Contratista y que hayan sido previamente aprobados por el Ingeniero Director de Obra.

El Contratista notificará, con suficiente antelación, al Director de Obra, la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación y aprobación por la Dirección de Obra.

La procedencia de los materiales no liberará en ningún caso al Contratista de la obligación de que estos cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

Asimismo, la aceptación de una procedencia, no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

La responsabilidad ante la Propiedad de cualquier deficiencia que puedan presentar los materiales o equipos suministrados por el Contratista será exclusivamente de éste.

Todo material, a su entrada en obra, deberá ir acompañado de la documentación que exija la instrucción de recepción correspondiente en vigor.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas comerciales y tipos de material a emplear.

Cuando se pretenda emplear por el Contratista materiales o equipos similares a los especificados en el Presupuesto de este Proyecto u ofrecidos en su Oferta, será condición necesaria contar con la autorización expresa del Ingeniero Director de Obra, para lo cual el Contratista deberá proporcionar toda la documentación técnica pertinente. En cualquier caso, el Director de Obra podrá rechazar materiales o equipos suministrados por el Contratista en los que no se haya cumplido el requisito anterior, sin necesidad de otra justificación o motivo.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) no exigiera una determinada procedencia, el Contratista notificará al Director de Obra con suficiente antelación la procedencia de los materiales, piezas o equipos que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de Obra puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias

propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, piezas y equipos, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Si el Pliego de Condiciones Técnicas fijase la procedencia de unos materiales, piezas o equipos, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de Obra podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

El Director de Obra autorizará al Contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de vertido de dichos materiales, y el Contratista no tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte y almacenamiento.

En caso de que la Propiedad facilite materiales para la ejecución de las obras e instalaciones comprendidas en el presente Proyecto, el Contratista deberá hacerse cargo de estos materiales en el depósito de la Propiedad que se designe, corriendo a su cargo el transporte hasta el lugar de instalación y su cuidado y vigilancia hasta el momento de la instalación.

El importe de los gastos de transporte y vigilancia se incluye en el coste de materiales a pie de obra y en los costes indirectos de cada unidad.

El Contratista tiene derecho a revisar los materiales que le entregue la Propiedad en el depósito, solicitará el permiso correspondiente y proporcionará los medios necesarios para el movimiento, apertura y revisión de los bultos que, una vez inspeccionados, deberán quedar en las mismas condiciones de embalaje y protección que tenían antes. Las anomalías o discrepancias que encuentreel Contratista en la revisión previa deberán ser puestas, por escrito, en conocimiento del Director de Obra.

Situados los materiales facilitados por la Propiedad en el lugar de la instalación, el Contratista procederá a la inspección y revisión detallada de los mismos, que deberá ser hecha en presencia del Director de Obra o personal autorizado por el mismo, levantándose actas del estado en que se encuentran los distintos equipos y materiales y debiendo proceder, en su caso, el Contratista a la reparación de los conjuntos y subconjuntos que presentan averías. Las faltas de material necesario para el funcionamiento o instalación de los equipos deberán ser igualmente reseñadas en estas actas.

La confección de estas actas deberá realizarse por el Contratista, con la antelación suficiente para que obren en poder del Director de Obra por lo menos 15 días antes del comienzo previsto en el plande trabajos de la instalación correspondiente.

Será la única responsabilidad del Contratista cualquier falta, defecto, anomalía o discrepancia que pueda ponerse de manifiesto en el transcurso de la instalación y que no haya sido reseñado en el acta correspondiente, debiendo por tanto el Contratista proceder a su reposición o reparación.

Los materiales e instalaciones suministrados, colocados y/o ejecutados por un Contratista distinto deladjudicatario de esta obra serán objeto de control y certificados por la Dirección de Obra, sin cuyo requisito no serán atendidos.

Se establecerá acuerdo entre la Dirección de Obra y los Contratistas correspondientes para la coordinación de los trabajos a realizar por cada uno especificando los plazos oportunos y las consecuencias de su incumplimiento.

MATERIALES Y OTROS ELEMENTOS QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES EXIGIDAS.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratistas las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Prescripciones vigente enla obra.

En el supuesto de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por parte del Contratista o por parte de la Dirección de Obra, se someterán los materiales a examen por un laboratorio homologado, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que obtengan y de las conclusiones que formule.

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas derivados del control de calidad sean desfavorables, el Director de Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada dando orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o a falta de estos, a las órdenes del Director de Obra o sean idóneos para el uso proyectado; o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipo, en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el Director de Obra decidirá sobre la aceptación total a parcial del material, piezas o equipos o su rechazo.

Todo material, piezas o equipo que haya sido rechazado será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director de Obra de la misma.

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas a cada unode ellos en los Pliegos de Condiciones del Concurso y del Proyecto o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos.

El Contratista se atendrá, en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección de Obra quien podrá señalar al Contratista, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

Si algunos materiales ya colocados en obra o semielaborados no cumplen las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista para que proceda a retirar o demoler, a su cargo, caso de ser necesario, las unidades de obra o a ser penalizado por su defecto.

Si algún material acopiado no cumple con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista, concediéndole a este un plazo breve para su retirada. Si no se cumple este plazo el Director de Obra podrá encargar la retirada a un tercero cargando el gasto al Contratista deduciéndolo en próximas certificaciones.

MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO.

Los materiales que hayan de emplearse en obra y cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que los mencionados documentos sean aplicables y deberán cumplir aquellas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción. Serán también de aplicación las Normas e Instrucciones que determine la Dirección de Obra.

En el supuesto de no existencia de especificaciones técnicas de aplicación en el presente Pliego a materiales, piezas o equipos, que deban utilizarse en el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá someter al Director de Obra, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas. Dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad. Para tales materiales, equipos y productos, el Contratista queda obligado apresentar al Director de Obra los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en laboratorios o centros de investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

Siempre que el Contratista en su oferta se viera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.

En todo caso, deberán someterse a la aprobación del Ingeniero Director, que podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que a su juicio sean exigibles para los mismos, sin que el Adjudicatario de las obras tenga derecho a reclamación alguna.

TRANSPORTE Y ACOPIOS.

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas. De igual manera, la manipulación de los materiales no deberá alterar sus características, tanto al transportarlos como durante su empleo.

Si en algún momento se dispusiera de materiales aprobados para su utilización en zonas de la obra que no estuvieran preparadas para la ejecución inmediata, el Contratista estará obligado a acopiarlos/almacenarlos 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.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente adecuada a la naturaleza del material acopiado, debiéndose explanar las irregularidades que presente hasta obtener una superficie aceptable. Antes de proceder a depositar los acopios deberán eliminarse de la zona todos los elementos que, por naturaleza, pudieran contaminar, dañar o deteriorar los materiales que se hayan de depositar.

El Director de Obra podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de la obra o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de Obra.

El Director de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de materiales, piezas o equipos que los requieran, siendo estas por cuenta del Contratista.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus 15 cm inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a 1,5 m y no por montones cónicos. Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

El Contratista a medida que vaya ejecutando la obra, deberá proceder por su cuenta a la retirada de los materiales, equipos y productos industriales acopiados y que no tengan ya empleo en la obra.

3.1.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES.

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse, siendo preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los Pliegos de Prescripciones Técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resultara aplicable.

En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañen a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo asus propias normas.

Si una partida fuere identificable, el Contratista presentará una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Fomento, o por otro laboratorio de pruebas u organismode control o certificación acreditado en un estado miembro de la Unión Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realizaciónde dichos ensayos.

PRESENTACIÓN PREVIA DE MUESTRAS.

El Contratista está obligado a entregar, con la antelación suficiente, muestras de los materiales que hayan de emplearse en la obra, en cantidad adecuada para que puedan realizarse las pruebas y ensayos exigidos por la Dirección de Obra, además de los ensayos contenidos en el Anejo nº 16 de Control de Calidad incluido en el Proyecto.

No se procederá a realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales, sin que previamentese hayan presentado por el Contratista las muestras adecuadas para que puedan ser examinadas y aceptadas, previa realización, en su caso, de las pruebas y ensayos en los términos y formas prescritos en este Pliego, o que, en su defecto, pueda decidir la Dirección de Obra.

Antes de colocar cualquier elemento en obra se comprobará visualmente para garantizar que no presentan ningún tipo de daño, así como que tienen todos los elementos que lo componen y que cumplen con los requisitos del pedido y del presente Pliego.

ENSAYOS.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo el control de la Dirección de Obra, o persona en quién ésta delegue.

Se utilizarán para los ensayos las normas que en los diversos subapartados de este apartado se fijan,o que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones y Normas reseñadas en el Apartado 2 anterior.

Se deberá presentar a la Dirección de Obra una terna de laboratorios de calidad homologados. La Dirección indicará al Contratista, si fuere el caso, la o las empresas que realizarán una labor de inspección en la obra, y aquellos materiales y/o equipos que serán objeto de la misma. El coste de las labores de inspección correrá por cuenta del Contratista (siempre que sea inferior al 1% del Presupuesto

o al porcentaje ofertado por el Contratista). El número de ensayos a realizar será fijado por la Dirección de Obra.

GASTOS DE LOS ENSAYOS.

Todos los gastos de pruebas y ensayos no incluidos en Presupuesto, necesarios para definir las cualidades y asegurar las calidades de los materiales de este Pliego serán de cuenta del Contratista hasta un importe máximo del 1% del precio de adjudicación del contrato impuestos indirectos excluidos.

4 CAPÍTULO IV. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

4.1 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.

El Contratista deberá ejecutar todo aquello que, sin separarse del espíritu general del Proyecto aprobado y de las especificaciones de este Pliego de Prescripciones Técnicas (PPTP), ordene la Dirección de Obra para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle taxativamente descrito y detallado en este Pliego.

El Contratista empleará los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas (PPTP) y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstanciade que el Director de Obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

El Contratista podrá emplear cualquier método constructivo para ejecutar las obras, distinto del que se indica en el Proyecto siempre que en su Plan de Obra y en el Programa de Trabajo lo hubiera propuesto previamente y hubiera sido aceptado por la Dirección de Obra. También podrá variar los procedimientos constructivos durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la autorización del Director de Obra, el cual la otorgará siempre que los nuevos métodos no vulneren a su criterio el presente Pliego, pero reservándose el derecho de exigir los métodos previos, si comprobara la menor eficacia de los nuevos.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras, no eximirá al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y totales.

4.2 CONDICIONES GENERALES DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.

El equipo (equipo, maquinaría y medios auxiliares) que se emplee en la ejecución de las obras estará sujeto a las condiciones generales siguientes:

- El equipo destinado a la obra, deberá estar disponible en la misma con la suficiente antelación para que no se produzcan retrasos en el desarrollo de los trabajos por este motivoy pueda ser examinado y autorizado por el Director de Obra.
- Después de autorizado por el Director de Obra deberá mantenerse el equipo en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las reparaciones y sustituciones necesarias para ello.Deberán ser reemplazadas aquellas máquinas averiadas cuya reparación exigiera más de 2 meses.
- Si, durante la ejecución de las obras el Director de Obra observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no resultaran idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean.
- Su potencia y capacidad será la adecuada para ejecutar la obra dentro del plazo programado.

Todos los aparatos de control y medida, maquinaria, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las obras, serán reconocidos por el Director de Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las obras, el Director de Obra estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra.

La maquinaria, herramienta y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios, entendiéndose que, aunque en los Cuadros no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se consideran incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

4.3 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.

Antes de dar comienzo las obras, el Director de Obra auxiliado del personal subalterno necesario y enpresencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará Acta de comprobación del Replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Director de Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

4.4 ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE LAS OBRAS.

El Contratista está obligado en cualquier momento a someter las obras ejecutadas o en curso de ejecución, a los análisis y ensayos que en clase y número el Director de Obra juzgue necesarios para controlar la calidad de las mismas o para comprobar su resistencia y restantes características, además de a cumplir el Programa de Calidad aprobado.

Los ensayos y análisis para el control de las obras se realizarán en el laboratorio que el Contratista mantenga a pie de obra o bien en aquellos otros que previamente designe el Director de Obra.

El enjuiciamiento e interpretación de los resultados de los análisis y ensayos serán de la exclusiva competencia del Director de Obra, cualquiera que sea el centro o laboratorio que él hubiere designado o aprobado para su realización. Por lo tanto, a la vista de los resultados obtenidos, rechazará aquellas obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente Pliego.

4.5 RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA PRESENTES EN EL PROYECTO.

4.5.1 GENERALIDADES.

En el capítulo II. Marco normativo aplicable, se incluye relación de normativa de aplicación en la que se establecen las prescripciones técnicas necesarias para la ejecución de un importante número de unidades de obra contempladas en el presupuesto, procediendo a continuación a la definición de las condiciones técnicas que regirán en la realización de trabajos contemplados en la citada normativa.

4.5.2 PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE.

En el presente capítulo, se describen los pasos a realizar en la instalación de los piezómetros de cuerda vibrante, desde su montaje y preparación del cableado, hasta su instalación y sellado. La denominación de los piezómetro de cuerda vibrante de aquí en adelante, se realizará del siguiente modo: PCV.

En dicha descripción, se representan las siguientes partidas de obra:

- P-003. UD IMPLANTACIÓN EN PRESA Y RETIRADA DE MAQUINARIA DE PERFORACIÓN.
- P-004. UD EMPLAZAMIENTO EN CADA PUNTO PARA TALADRO DE PIEZÓMETRO.
- P-005. M PERFORACIÓN A ROTACIÓN DESDE GALERÍA D ™100 MM.
- P-011B- UD PIEZÓMETRO ABIERTO (D=75 MM).
- P-014. UD PIEZÓMETRO DE C.V. PARA CONTROL DE SUBPRESIONES.

INSTALACIÓN.

En primer lugar se empalman los cables del piezómetro con los cables de conexión. Dicho empalme será sellado en el interior de un cilindro plástico que será rellenado de una resina epoxi, la cual se vierte a través de unos embudos que se instalan en dos orificios del cilindro, antes de endurecer dentro del mismo, asegurando así el completo sellado del empalme.

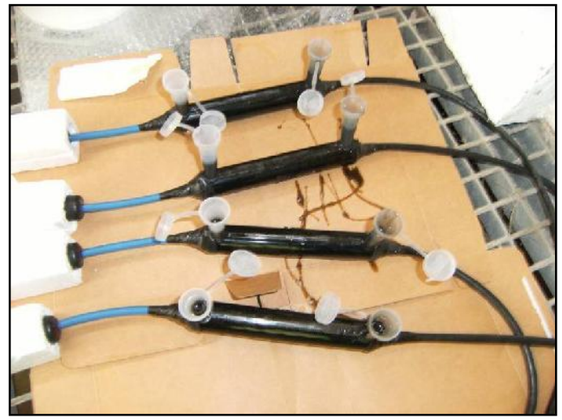


Figura 1. Preparación del sellado del empalme inicial

Seguidamente han de dejarse introducidos en agua durante 24 h. con ello se consigue que el filtro poroso del piezómetro se sature de agua para así tomar la primera medida del mismo sin columna de agua sobre él, pero sí saturado.



Figura 2. Piezómetros de cuerda vibrante siendo saturados de agua

Es entonces cuando se toma la primera lectura (lectura inicial) del piezómetro, utilizando los cables empalmados y un equipo de lectura manual de cuerda vibrante.

Sin ser extraídos del agua (dentro del mismo cubo), se sitúan cercanos al lugar de instalación. Una vez allí, se introduce dentro del agua una bolsa de geotextil en la que se introduce el PCV. A su vez, una vez introducido el PCV, se rellena de la bolsa con arena y embrida el cierre de la misma. La arena cumple la función de filtro del agua entrante.





Figura 3. Preparación de la bolsa de geotextil

Una vez embridado el conjunto, se toma una medida de la frecuencia registrada por el PCV para continuar confirmando la funcionalidad de la unidad.

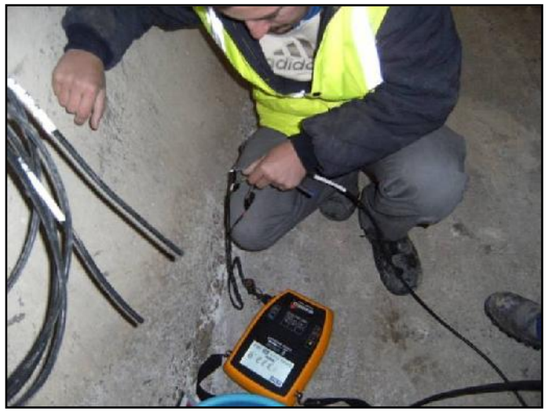


Figura 4. Lectura manual del piezómetro

En estos momentos se toma la medida de instalación del PCV sobre el cable de conexionado, y se corta a la longitud adecuada (longitud de instalación + distancia desde la boca del taladro a la caja de empalme que se situará como muy lejos en el hastial contrario al del taladro ≈ 5 m).



Figura 5. Medición de la longitud necesaria de cable

Para conocer la cota de instalación final del PCV, se realizan marcas de distancias sobre el cable (cada 2 ó 5 metros, según la profundidad total a controlar).

Se toma por el cable, en un lugar cercano al empalme, y se introduce el conjunto por el taladro correspondiente, y se va dejando suavemente que el conjunto deslice a través del taladro.



Figura 6. Introducción del piezómetro en el taladro

Llega el momento que el PCV tocará el final del taladro (que habrá sido ejecutado hasta la profundidad convenida). Habrá quedado en este momento el PCV a la profundidad indicada. En ocasiones la fragilidad de las paredes del taladro es tal, que pueden darse diferentes desprendimientos del material, los cuales irán a parar al fondo del taladro, o lo que es peor, si el PCV se encuentra ya ubicado, sobre el propio PCV. Cuando se den estos desprendimientos y para evitar sus posibles consecuencias, se introduce en el taladro una tubería de PVC que asegure la consistencia de las paredes del taladro.

Una vez haya quedado el PCV en su ubicación, ha de tomarse una nueva lectura, donde se registrará la medida del PCV con el agua existente en el propio taladro.

En el taladro, una vez haya quedado ubicado el PCV, se dejará caer una cierta cantidad de arena lavada y calibrada (que cubra unos 20 cm de taladro). Esta arena cumple de nuevo una función de filtro para el agua entrante. Seguidamente, se dejarán caer unas bolas de bentonita, las cuales cumplen una función de sellado. En la siguiente figura se muestra un esquema resumen de la instalación de un piezómetro en un taladro de 20 metros de longitud y de 45º de inclinación:

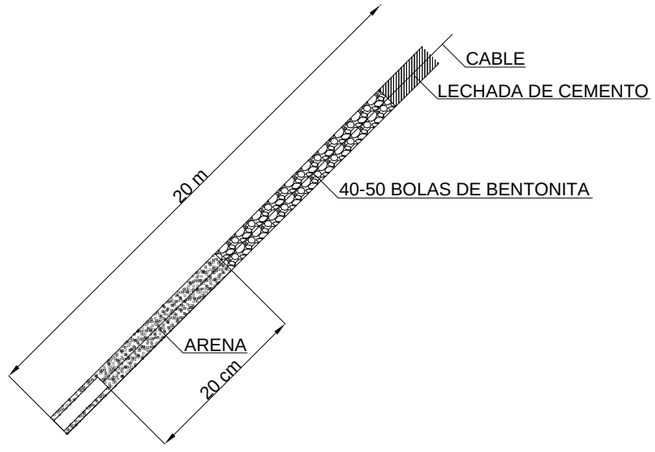


Figura 7. Esquema de instalación de un piezómetro de cuerda vibrante

La utilidad de las bentonitas como material de sellado, se basa fundamentalmente en algunas de sus propiedades características, como son: su elevada superficie específica, gran capacidad de hinchamiento, buena plasticidad y lubricidad, alta impermeabilidad, y baja compresibilidad. Las bentonitas más utilizadas para este fin son las sódicas, por tener mayor capacidad de hinchamiento.

Finalmente, se completa el sellado con la inyección de una lechada de cemento que cubrirá toda la longitud del taladro desde las bolas de bentonita hasta la boca del mismo. La inyección de esta lechada se llevará a cabo mediante la utilización de 2 tubos instalados en el hueco libre del taladro.

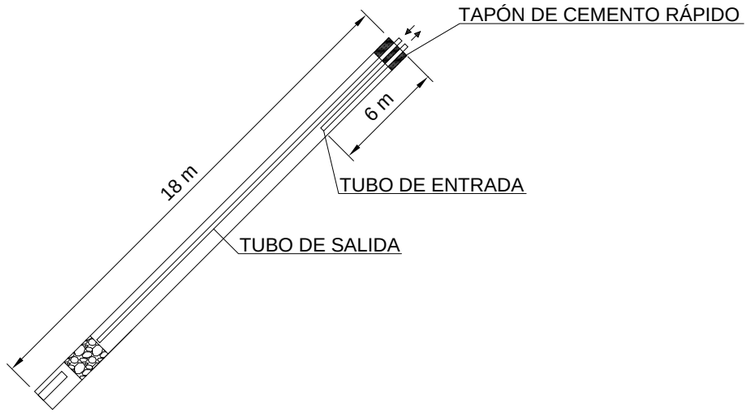


Figura 8. Método de inyección de lechada para el sellado de un taladro de 18 m

El primero de ellos tendrá una longitud de aproximadamente un tercio de la longitud del taladro, y el segundo será más largo, llegando hasta donde llega la capa de bolas de bentonita. La lechada será inyectada por el tubo más largo, e irá rellenando todo el hueco del taladro hasta que finalmente llegue hasta la entrada del tubo más corto, entre en él, y salga por su boca a la entrada del taladro. Si todo el proceso se desarrolla adecuadamente y no existen fisuras en el taladro por las que pueda colarse la lechada, ésta debería salir normalmente por la boca del taladro a través del tubo más corto.

La relación de agua empleada en la mezcla podrá variar según la densidad requerida para sellar efectivamente el taladro, ya que cuánto más densa sea, mejor resultado para taponar posibles vías de escape a lo largo del taladro. En las secciones que por ejemplo, puedan presentar mayor caudal de agua se puede llegar a utilizar mezclas cemento/agua de 2/1.

VERIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

Una vez completados los trabajos de instalación, y el taladro haya sido sellado convenientemente, se procederá a la realización de una nueva lectura de verificación, para de esta forma comprobar el adecuado funcionamiento de la unidad recién instalada. La fijación del cable de señal del PCV se realizará a través del hastial y hasta la caja de empalme cercana, donde se conectará al sistema de centralización instalado, sea este manual o automático.

Una vez realizado el empalme y conectado el cable de señal al cable de centralización que conducirá la señal hasta el armario correspondiente donde se toma su lectura, se realizará una nueva medida de verificación, desde dicho armario de lectura, comprobando de esta forma que el cableado que conecta esta unidad funciona también adecuadamente. De esta forma, el PCV habrá sido incorporado al sistema centralizado y su funcionamiento habrá sido verificado por el personal responsable de su instalación.

MANTENIMIENTO.

El mantenimiento de este tipo de sensores consiste básicamente en la verificación del adecuado estado de conservación del cableado, desde que sale de la boca sellada del taladro, mientras recorre la distancia hasta la cercana caja de empalme, y hasta que alcanza el armario de centralización.

Deber verificarse que el cable no recibe caída de agua alguna, y que se encuentra adecuadamente fijado a lo largo de todo su recorrido, comprobando la estabilidad de las fijaciones que lo mantienen firmemente asegurado al hastial.

En lo que respecta a las conexiones y empalmes, deberá verificarse que la señal recibida en el punto de lectura, es correcta y no se obtienen valores anómalos. También deben ser comprobados las denominaciones de cada cable, verificando que coinciden exactamente con la unidad a la que están identificando.

4.5.3 **AFORADORES.**

A continuación, en dicha descripción, se representan las siguientes partidas de obra:

- P-017. UD AFORADOR TRIANGULAR THOMSON COMPLETO.
- P-018. UD CHAPA AFORADOR TRIANGULAR THOMSON.

Para conocer el caudal que circula por una sección determinada y en la mayor parte de los casos para controlar filtraciones, se utiliza el aforador de pared delgada sin contracción lateral, con vertedero de sección triangular o rectangular, dependiendo del caudal a controlar.

Las filtraciones internas de una presa normalmente se controlan con aforadores Thomson, es decir los de pared delgada con vertedero triangular (en general con ángulo de 90º).

Estos aforadores se sitúan perpendiculares al canal o cuneta en los puntos previstos, obligando a que la corriente de agua circule a través del vertedero y de esta manera obtener dicho caudal mediante una expresión matemática.

Las ventajas que presentan los vertederos Thomson son:

- Que pueden medir pequeños caudales, ya que por su forma triangular incrementan la altura de vertido facilitando su lectura en la escala y/o sensor eléctrico. Normalmente se utilizan hasta caudales de 10 l/sg.
- Que en ellos se pueden instalar fácilmente sensores eléctricos que permiten la lectura a distancia y consecuentemente la automatización.
- Que son muy adecuados en localizaciones con poco desnivel, donde los aforadores de tubo no serían cómodos para el control.

INSTALACIÓN.

En cada una de las localizaciones previstas para el control de filtraciones, se realizarán todas las obras necesarias para la canalización y recogida de las mismas, así como para la ejecución de unas estaciones de aforo que permitan su medición en las mejores condiciones posibles: sección y longitud

adecuada al caudal a aforar, mínima pendiente, máxima regularidad de la lámina de agua y mínimas turbulencias, entre otras.

Una vez realizadas las obras de acondicionamiento de las localizaciones de control de filtraciones se procederá a la colocación del vertedero, para lo cual, y como normas muy generales, se observarán las siguientes:

- La cara vertical de aguas arriba (en contacto con el agua) del vertedero debe estar situada lo más perpendicular posible a la dirección de la corriente de agua.
- Los lados del vertedero triangular deben ser rectos y lisos, sin rugosidad, salientes e imperfecciones.
- La placa aforadora se instalará nivelada.
- El aire deberá circular libremente por debajo y lados de la lámina vertiente.
- La solera en la zona de encauzamiento del aliviadero debe dejarse lisa, plana y si fuera posible horizontal.

Es recomendable que como zona de encauzamiento mínima se considere la distancia comprendida entre la placa aforadora y 8 veces la altura del vertedero triangular.

- Los lados del vertedero triangular deben estar biselados, de forma que la arista en contacto con la lámina vertiente quede situada aguas arriba.
- La medida de la altura de la lámina de vertedero, tanto de forma manual como automática, debe realizarse lógicamente aguas arriba del vertedero y a una distancia mínima de 4 a 6 veces la altura del vertedero triangular.
- Será recomendable instalar una válvula que posibilite el vaciado del agua acumulada en el vertedero, para facilitar las labores de limpieza y mantenimiento del sistema.

Si se instala una escala para la medida manual, ésta:

- Será metálica, inoxidable e indeformable y a ser posible de acero inoxidable.
- Estará graduada en milímetros, diferenciándose netamente las divisiones cada 5 y 10 mm.
- Permitirá la apreciación clara de la lectura del nivel de la lámina de agua.
- Se instalará lo más vertical posible, sólidamente fijada al hastial, y evitando alteraciones en el flujo de agua.
- Dispondrá de un sistema de fijación que posibilite la extracción del agua de la escala de medida mientras no se esté realizando lectura alguna.

Respecto a la instalación del sensor automático, cabe tener en cuenta las siguientes observaciones:

- El sensor se instalará sobre una zona en la que el agua se encuentre totalmente calmada, sin perturbación alguna que pueda afectar a la precisión de la medida automática.
- La altura de instalación del sensor, es decir, la altura a la que quedará respecto al nivel del agua, deberá ser acorde al rango del sensor.
- El sensor deberá ser instalado en el interior de una caja de PVC que lo proteja del agua y la humedad, y a través de un orificio practicado en su base, se podrá efectuar la medida mediante ultrasonidos.



Figura 9. Instalación completa de un aforador automatizado

En algunos casos, en los que la solera del vertedero tenga una pendiente significativa, y con las lógicas reservas, se podría realizar una pequeña captación en la zona inferior de la placa aforadora utilizando un tubo de nylon de 8 x 6 mm (diámetros), el cual se conectará a un pequeño panel hidráulico

con escala graduada que se instalaría aguas abajo del aforador. En este caso se tendrían en cuenta todas las recomendaciones dadas para las escalas graduadas.

VERIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

Antes de iniciar la toma de lecturas regular, se deberá realizar una pequeña calibración para obtener el cero del aforador. Esta operación consiste en determinar la lectura correspondiente al vértice del aforador en la escala graduada y/o en el sensor ultrasónico.

En el caso de disponer solamente de escala graduada para el control de las filtraciones en el aforador recién instalado, se podrán utilizar distintos métodos de calibración:

- Una primera opción consistirá en colocar en la cresta del aforador una chapa metálica que no se deforme, que tenga dos superficies planas y paralelas y que alcance la escala. Si se nivela esta placa con gran precisión fácilmente se obtendrá la lectura correspondiente al lado horizontal teórico del vertedero triangular y consecuentemente la lectura del vértice, pues se conocerá la altura H del referido vertedero.
- Otro sistema consiste en recoger en un depósito graduado el agua vertida por el aforador sin alterar el régimen estacionario de la lámina, y cronometrar el tiempo de recogida. De esta forma se determinará el caudal y a partir de la expresión determinada la altura del vértice del vertedero, lo cual se podrá referir a la escala de medición obtenida con la escala, lo que permitirá obtener la lectura de referencia correspondiente al transductor.

En el caso de disponer además, de un sensor automático para el registro de las lecturas de filtraciones en el aforador instalado, y una vez fijado sólidamente éste al hastial, se tomarán varias lecturas con el mismo. Posteriormente se medirá el caudal de agua vertida por el aforador, para lo cual se utilizará un depósito y un cronómetro, si fuera posible.

Por último, utilizando las curvas o ecuación para determinar caudales en el aforador, se obtendrá la altura de agua en el vertedero, la cual se descontará al valor (mm) medido con el sensor. Este valor será el cero del sensor o lectura correspondiente al vértice del aforador.

Una vez verificado el correcto funcionamiento del sensor y del sistema automático de adquisición de datos que muestre el valor registrado, se podrá proceder a calibrar el sistema de forma conjunta de la siguiente forma:

- Una vez afilado el vertedero, situar sobre el vértice del mismo, una escala manual portátil.
- Utilizar un equipo láser de nivel para trazar una línea recta en una medida cualquiera de dicha escala.
- Ajustar la escala fijada en el hastial hasta que la marca láser indique la misma medida sobre ella que sobre la escala portátil situada sobre el vertedero.
- Configurar el sistema automático para que la medida registrada coincida con la indicada en la escala manual (ajuste de parámetros en el sistema automático de adquisición de datos).



Figura 1. Calibración del aforador con nivel láser

MANTENIMIENTO.

Tanto el vertedero como la escala y la zona de remanso situada aguas arriba del mismo deben mantenerse limpios, eliminándose, con periodicidad mensual, los depósitos que se originen. La cresta del vertedero y la escala se limpiará quincenalmente y en todos los casos siempre que se tengan depósitos de carbonatos, algas u otros componentes.

No se deben realizar mediciones inmediatamente después de efectuar una limpieza del aforador, se deberá esperar algunos minutos a que el régimen hidráulico vuelva a ser estacionario. Además, deberá tenerse un cuidado especial en aforadores situados en localizaciones donde existan heladas, ya

que es muy posible que las mediciones sean erróneas. Evitar realizar mediciones con vientos de componente fuerte, o en su defecto anotarlo como observación.

Respecto al sensor automático, se deberá cuidar de forma especial la calibración del sensor. Por ello es muy recomendable:

- Recalibrar el sensor una vez cada año.
- Proceder a una limpieza general una vez cada año.

Cada vez que se desmonte el sensor deben tomarse lecturas antes y después de realizar esta operación, con el fin de obtener un nuevo valor (en mm) correspondiente al vértice del vertedero. Si fuera necesario se procederá a efectuar una nueva calibración del aforador.

Deberá tenerse un cuidado especial en aforadores situados en localizaciones donde existan heladas, ya que es muy posible que las mediciones sean erróneas, especialmente las realizadas con el sistema eléctrico y en algunos casos hasta podrían originarse averías en el equipo.

4.5.4 **PÉNDULOS.**

A continuación, en dicha descripción, se representan las siguientes partidas de obra:

- P-002. M PERFORACIÓN PARA PÉNDULO DE 300 MM DE DIÁMETRO.
- P-027. UD PÉNDULO INVERTIDO INSTALADO.
- P-026. UD PLANCHETA XY PARA LECTURA VISUAL DE PÉNDULO.

En este apartado, se describirán los principales procedimientos para la adecuada instalación de los péndulos utilizados para el control de los desplazamientos horizontales. Dentro de esta categoría de equipos de control, se distinguirán 2 tipos diferentes de péndulos, tanto por lo que respecta a los componentes que conforman cada uno de ellos, como a las variables de control a las que realizan el seguimiento:

- Péndulo directo: Controla los desplazamientos horizontales relativos, ya que su anclaje se encuentra en coronación o en la galería superior de la presa. A lo largo del presente capítulo, se especifican los pasos a seguir durante la instalación de péndulos directos para el control de desplazamientos horizontales. El péndulo directo consta de las siguientes partes:
  - Dispositivo de suspensión, con piezas de bloqueo
  - Hilo de acero inoxidable
  - Peso
  - Depósito amortiguador
- Péndulo invertido: Siempre y cuando el anclaje se encuentre a una profundidad de al menos, 1/3 de la altura de la presa, controlará los desplazamientos horizontales absolutos de la misma. En los siguientes apartados, se detallan los pasos a seguir para la instalación de péndulos invertidos y para el entubado de los taladros en roca, necesarios para colocar su anclaje en presas de hormigón y, en general, en cualquier tipo de obras de fábrica (pilares, muros, etc.). La distancia existente entre el punto de fijación del depósito y el fondo del taladro (punto donde va alojado el anclaje), así como el diámetro del hilo a utilizar, determinan la selección del flotador a instalar y consecuentemente las dimensiones del mismo y del depósito a emplear. Al final del texto, tres figuras aclaran los detalles más importantes de las distintas partes del péndulo, el cual se encuentra esencialmente formado por:
  - Depósito contenedor de aceite provisto de visor y válvula
  - Flotador
  - Tapa con asa
  - Dispositivo para dar tensión al hilo
  - Hilo de acero inoxidable
  - Anclaje con rótula para suspensión del anclaje (contrapeso)
  - Juegos de semiconos o bridas planas de sujeción del hilo

Los péndulos disponen de ciertos puntos de lectura en los que se registra el movimiento que realiza el hilo del mismo, lo cual viene a indicar los desplazamientos horizontales que está realizando la presa. Estos puntos de lectura, se localizan a diferentes cotas a lo largo de los pozos en los que quedan instalados los péndulos. Cada uno de estos puntos, se sitúa en los llamados camerines, los cuales deben aislar la zona de lectura de la de paso, para así evitar que accidentalmente se golpee a los sensores de lectura o se mueva el hilo. Además, debe tener el espacio suficiente para que el personal encargado de la lectura pueda acceder al visor en una postura cómoda y que le permita accionar los dispositivos necesarios para registrar la lectura correctamente.

Estos camerines, deben además reunir unas condiciones de habitabilidad:

- La humedad del recinto no debe ser elevada para evitar la condensación de vapor de agua sobre los elementos metálicos de soporte y lectura.
- El recinto debe estar seco. Se debe impedir que el agua que se filtre a través del taladro por el que discurre el hilo del péndulo, o de las filtraciones de la galería en el punto en el que se ubique el camerín. Toda el agua desviada o canalizada, debe ser evacuada hacia las galerías para evitar que se aumente la humedad del recinto.
- No deben existir corrientes de aire que puedan provocar la oscilación del hilo del péndulo.
- La iluminación debe ser suficiente para poder precisar la lectura sin necesidad de tener que utilizar medios auxiliares (linternas o equipos portátiles de iluminación).
- De no poder disponerse, por motivos de espacio, un recinto independiente de la galería o zona de paso en la presa, deberá, en la medida de lo posible, delimitar la zona de lectura con elementos compartimentadores (paneles de chapa, acristalamiento, etc) que impidan golpes accidentales a los sensores o al hilo.

INSTALACIÓN DE UN PÉNDULO DIRECTO.

La primera operación a realizar es la de verificar la verticalidad del taladro en toda su longitud. Para ello se contempla el realizar las siguientes actuaciones:

- Habrá que situarse en la galería superior o coronación de la presa donde se instalará el sistema de suspensión, comprobar mediante una plomada la verticalidad de todo el taladro, con el fin de poder situar el hilo del péndulo lo más centrado posible.
- De acuerdo con el replanteo anterior, empotrar en el hormigón los dos angulares o pletinas de sujeción del sistema de suspensión, de forma que las ranuras que éstos poseen estén en un plano horizontal y a una distancia de 300 mm entre sí, tal y como se observa en la siguiente figura. El plano de simetría de estas ranuras debe quedar paralelo al de simetría del bloque.
- Para la instalación del hilo y del peso del péndulo se deberá colocar la placa del dispositivo de suspensión sobre los angulares fijándola a éstos provisionalmente mediante los tornillos previstos a tal fin, pero de forma que se pueda deslizar a lo largo de las ranuras que poseen los angulares.

Es en estos momentos cuando pueden llevarse a cabo los trabajos de instalación de todos los componentes que conforman el péndulo directo. Todas estas operaciones de instalación, que se describen en este punto, se reflejan gráficamente en la figura 14.

Estas operaciones deben realizarse entre dos personas, una situada en la galería superior, donde va el sistema de suspensión, y otra situada en la cota más baja, donde se situará el depósito amortiguador y el peso del péndulo.

El hilo de acero inoxidable del péndulo debe tratarse con mucho cuidado durante todo el proceso de su instalación, para evitar cualquier doblez. Si aun así esto ocurriera, se reemplazaría por otro nuevo.

Las operaciones a realizar para llevar a cabo la instalación, son las siguientes:

- Preparar y cortar el hilo de acero inoxidable en la longitud necesaria incrementada en 3 o 4 metros.
- La operación de tendido del hilo del péndulo debe realizarse al menos por 2 personas, una de ellas situada en la cota de emplazamiento del depósito, cota a la que, de ahora en adelante, denominaremos como "cota alta", y otra situada donde comienza el taladro entubado en roca, cota que designaremos como "cota baja".
- Situar la bobina de cable, con la longitud adecuada, en la "cota baja".
- Desde la "cota alta" tender, a lo largo de todo el pozo del péndulo, una cuerda de nylon lastrada hasta la "cota baja".
- Atar el extremo inferior de la cuerda a una de las puntas del hilo de acero inoxidable.
- Mientras desde la "cota alta" se va tirando lentamente de la cuerda de nylon, en la inferior se irá desenrollando el hilo de acero inoxidable, hasta que el extremo atado a la cuerda llegue a la cota más alta.
- Situar el peso del péndulo en el interior del depósito amortiguador.
- En la cota inferior desatar la cuerda del hilo del péndulo y sujetar éste al peso mediante los semiconos o brida previstos al efecto. Si se utilizan semiconos se golpean suavemente. En ambos casos se dejará una longitud libre del hilo para poder hacer un nudo en la base de la sujeción.

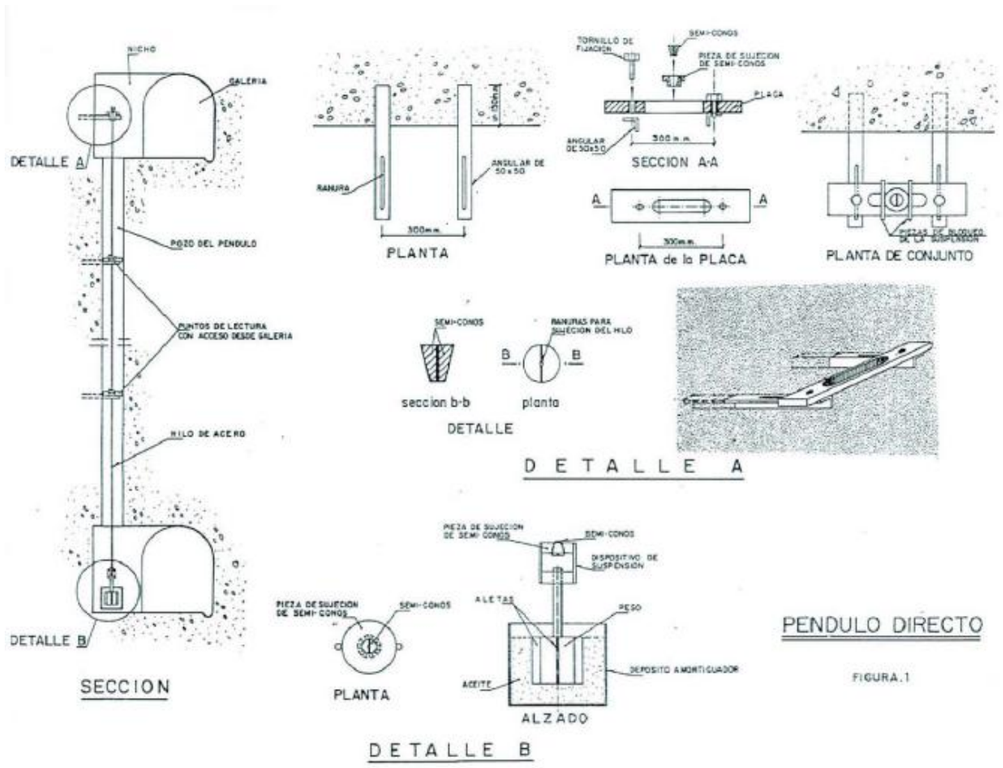


Figura 2. Detalles instalación péndulo directo

Para la realización de una adecuada suspensión del peso, se deberán realizar las siguientes tareas, detalladas gráficamente en los detalles A y B de la figura 14:

- En la cota más alta (galería superior) colocar la pieza de sujeción de los conos en la ranura que posee la placa del sistema de suspensión.
- Introducir el extremo libre del hilo por el interior de la citada pieza de sujeción.
- Poner el hilo en tensión hasta conseguir levantar unos 6 centímetros del suelo el peso del péndulo. Se ha de mantener unos 10 minutos la carga para obtener en el hilo una deformación superior al 90% de la total esperada.
- Una vez conseguido esto, centrar la pieza de suspensión móvil, deslizándola a lo largo de la ranura de la placa.
- Fijar el hilo a la pieza de sujeción mediante los semiconos o brida previstos, dejando una longitud libre de hilo de unos 20 cm. Cortar el sobrante.
- Es recomendable que en los extremos libres del hilo, tanto en la suspensión como en la fijación del peso, se instale un clip inoxidable con tornillo de presión para evitar su posible deslizamiento en los semiconos o brida.
- Fijar definitivamente la placa del sistema de suspensión a los angulares o pletinas mediante los tornillos colocados provisionalmente.
- Una vez situado el hilo en la vertical prevista, bloquear la pieza móvil de suspensión del hilo con los elementos dispuestos a tal fin. Para ello se recorrerán los distintos camerines.

El depósito será de acero inoxidable y permanecerá abierto. Tendrá en su parte inferior una llave de vaciado. Normalmente estará colocado directamente sobre la solera. De ser necesario por falta de espacio o cualquier otra circunstancia, puede situarse elevado sobre una subestructura metálica que cumpla los mismos requisitos que las utilizadas para los péndulos invertidos.

El flotador de acero inoxidable hará también las veces de peso que permita al hilo mantenerse vertical. Dispondrá de aletas longitudinales que faciliten su estabilidad. En su parte superior llevará el sistema de anclaje del hilo, con un dispositivo de ajuste de tensión mediante varilla roscada.

Una vez transcurrido el tiempo suficiente para que el conjunto hilo-peso se haya estabilizado, centrar el depósito amortiguador respecto al eje del hilo y llenarlo de aceite. (SAE-30, SAE-40 o multigrado).

INSTALACIÓN DE UN PÉNDULO INVERTIDO.

En primer lugar, deberá realizarse una verificación de la verticalidad del taladro y/o pozo:

- Para ello, y como método más sencillo, y siempre que no haya presencia de agua, se utilizará una plomada y se deslizará una bombilla con protección contra golpes. En los otros casos, se deberá comprobar la verticalidad utilizando una Plomada Optica o un Péndulo invertido. En general estos taladros tendrán una profundidad variable, entre 10 y 100 m, y un diámetro mínimo de 200 mm.
- Entubar el taladro con tubería de PVC o hierro galvanizado que se ajuste lo más que sea posible al diámetro del taladro. El primer tramo de tubo que se introduzca en el taladro irá tapado en su parte inferior a fin de asegurar la estanqueidad del conjunto. Sellar lo mejor posible las uniones entre tubos

o tubos y manguitos. Asimismo en el caso de utilizar una tubería de PVC se procurará no sobrepasar la presión nominal de servicio.

- Verificar la verticalidad de los tubos de forma que al realizar esta operación se corrijan las posibles desviaciones de alguno de sus tramos. Por ello se procurará alternar sus inclinaciones.

- En el caso de que exista agua en el taladro y para facilitar la instalación del tubo, a medida que se vaya introduciendo, se lastrará el mismo con parte del varillaje empleado por la máquina de sondeos o se situará un peso en su fondo. Si no se dispone de varillaje y no se tienen problemas de verticalidad en el taladro, el tubo puede llenarse con agua, que se extraerá posteriormente.

- Una vez entubado completamente el taladro, anclar la base del tubo en una longitud aproximada de 0.5 a 1 m mediante lechada de cemento fraguado rápido. Antes de realizar esta operación se comprobará la verticalidad de la tubería instalada. Esta lechada se introducirá por una manguera o varilla de diámetro adecuado, la cual se llevará unida exteriormente, a la tubería (aproximadamente hasta 3 m de su fondo). Se tendrá cuidado de no mover el tubo, y que éste quede situado en la zona de verticales libres, obtenida al replantear el taladro.

- Una vez fraguada esta lechada (24 o 48 horas) y por lo tanto anclada la parte inferior del tubo, rellenar el espacio anular comprendido entre tubo y taladro, con una nueva lechada de cemento o un mortero.

- En el caso de utilizar tubería de PVC la inyección se deberá efectuar por tramos, con el fin de no sobrepasar los 2/3 de la presión nominal de la tubería. En este caso y si fuera posible, ir subiendo la manguera o varilla de inyección.

- Una vez fraguada la lechada de cemento inyectado, extraer el lastre mencionado en el punto 4º ya sea: varillaje, peso con cable, cadena o agua.

- Una vez realizada esta verificación, podrá procederse a ejecutar los trabajos de instalación del depósito con flotador. Para ello, se deberán realizar las siguientes operaciones:

- Comprobar la verticalidad del tubo del péndulo en toda su longitud (desde la boca del taladro hasta la cota más alta donde vaya a ir situado el depósito). El método más sencillo consistirá en utilizar una plomada y bajar una bombilla protegida contra golpes.

- Replantear la posición definitiva del hilo del péndulo hasta tener la seguridad de que permitirá los desplazamientos fijados en Proyecto sin que el hilo roce nunca con la tubería.

- Instalar, soldando a la armadura si fuera posible, y recibir con mortero de cemento, los angulares de apoyo del depósito (en general 2 angulares PNL-100 cincados) de forma que quede rango suficiente como para mover éste de acuerdo con los movimientos esperados.

- Una vez fraguado el mortero de cemento de fijación de los angulares, colocar encima el depósito (con el flotador dentro) en una posición próxima a la definitiva.

En este punto de la instalación, podrá prepararse y tenderse el hilo del péndulo a lo largo del pozo con la realización de las siguientes operaciones:

- Disponer y cortar el hilo de acero inoxidable en la longitud necesaria incrementada en 3 o 4 metros.

- La operación de tendido del hilo del péndulo debe realizarse al menos por 2 personas, una de ellas situada en la cota de emplazamiento del depósito, cota a la que, de ahora en adelante, denominaremos como "cota alta", y otra situada donde comienza el taladro entubado en roca, cota que designaremos como "cota baja".

- Situar la bobina de cable, con la longitud indicada en el punto 1º de este capítulo, en la "cota baja".

- Desde la "cota alta" tender una cuerda de nylon hasta la "cota baja".

- Atar el extremo inferior de la cuerda a una de las puntas del hilo de acero inoxidable

- Mientras desde la "cota alta" se va tirando lentamente de la cuerda de nylon, en la inferior se irá desenrollando el hilo de acero inoxidable, hasta que el extremo atado a la cuerda llegue a la cota más alta.

A continuación, se realizará la colocación del anclaje del péndulo en el taladro mediante las siguientes operaciones:

- Situados en la cota alta, rebobinar lentamente el hilo hasta que el extremo libre quede a la altura de la boca del taladro en roca.

- Situados en la cota baja, fijar el extremo libre del hilo de acero inoxidable al anclaje del péndulo invertido, utilizando para ello los semiconos o bridas previstos (ver figuras 12). En el caso de utilizar semiconos, estos se golpearán ligeramente con un martillo dejando libres 6 cm del hilo, por el que se pasará un clip metálico con tornillo de apriete, el cual se situará próximo a los semiconos o brida con el fin de impedir el deslizamiento probable del hilo.

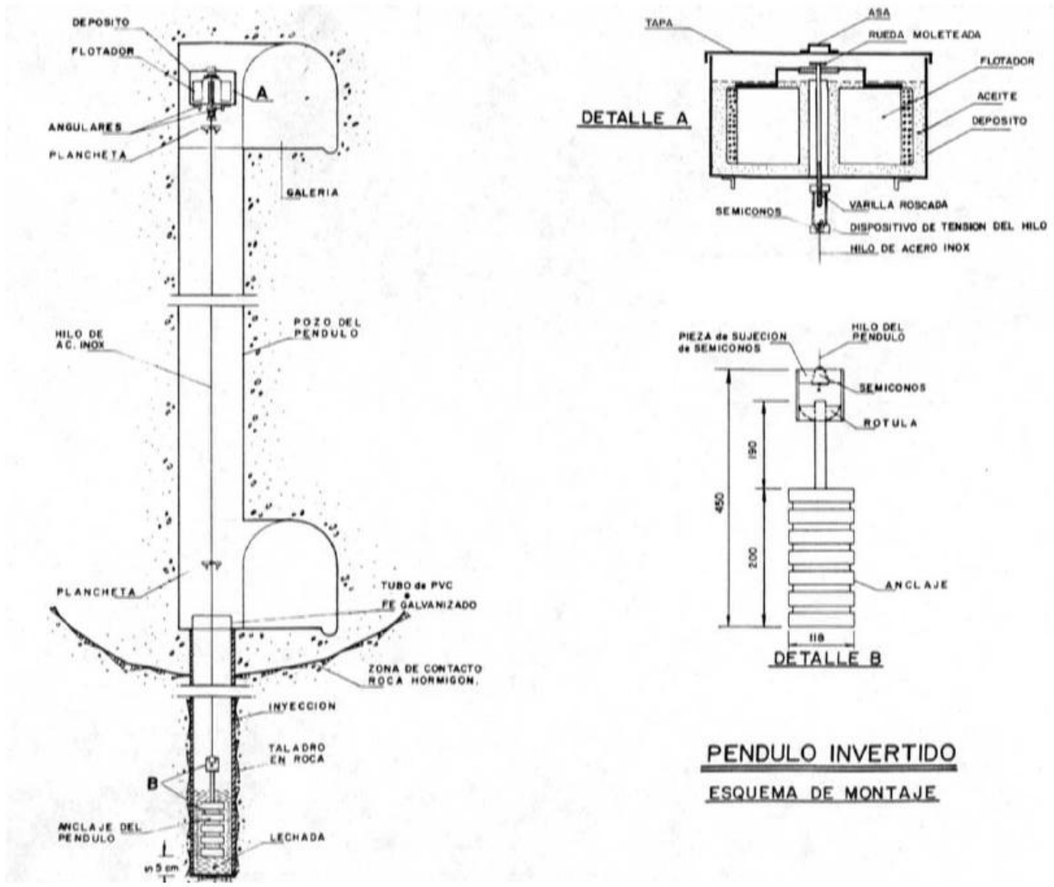


Figura 3. Esquema de montaje del péndulo invertido

- Después de comprobar que ha quedado firmemente sujeto, introducir el anclaje de fondo en el interior de la tubería (en el taladro en roca), haciéndolo bajar lentamente desde la cota alta.
- Para hacer descender el anclaje al fondo del taladro entubado es conveniente prever, en la cota alta, una polea (con diámetro mínimo de 300 mm para reducir la tensión de curvatura del hilo) que permita realizar esta operación con comodidad y seguridad, ya que es peligroso bajar el peso (aproximadamente 20 kg) aguantado únicamente con la presión de las manos.
- Una vez el anclaje en el fondo de la tubería, se colocará en el punto en que, aproximadamente, exija el replanteo de verticalidad de la tubería, para ello, y siempre que no haya presencia de agua, puede nuevamente utilizarse el método de bajar una bombilla protegida contra golpes.

Seguidamente, podrá llevarse a cabo la fijación del anclaje del péndulo gracias a la ejecución de las siguientes operaciones:

- Se situará el dispositivo de tensión del hilo en el extremo de la varilla roscada que constituye el eje del flotador, de forma que dispongamos de toda la longitud roscada para poder tensar el hilo lo necesario (ver figura 13).

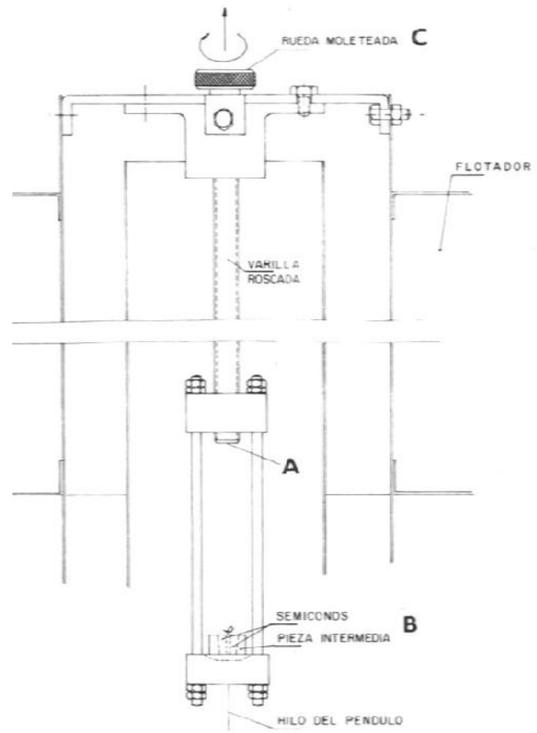


Figura 4. Dispositivo de tensión

- Situados en la "cota alta", tirar del hilo del péndulo hasta conseguir levantar el anclaje del fondo del taladro 2 o 3 cm aproximadamente.

- En esta posición fijar el hilo de acero inoxidable al dispositivo de tensión del flotador mediante los semiconos pequeños o brida y la pieza intermedia (ver detalle B en figura 12) procurando que la sujeción sea firme.
- Llenar con aceite (SAE-30, SAE-40 ó glicol) el depósito, hasta conseguir que el flotador, y por lo tanto el anclaje de fondo, empiecen a flotar, subiendo otros 2 o 3 cm (en este momento el anclaje debe encontrarse suspendido a unos 5 o 6 cm del fondo del taladro).
- Una vez realizada esta operación se dejará transcurrir el tiempo necesario para que el conjunto flotador-anclaje se estabilice completamente, comprobando entonces que no hay ningún punto de contacto entre flotador y depósito (si fuera necesario se moverá éste sobre los angulares), ni entre el hilo y el taladro o el tubo de revestimiento.
- En esta posición se inyectará el anclaje con lechada de fraguado rápido calculando previamente, en función del diámetro interior del tubo y de las dimensiones del anclaje, el volumen necesario para que la lechada cubra el anclaje hasta el nivel indicado en la figura
- Para ello se introducirá una manguera o varilla de diámetro adecuado, hasta llegar cerca del fondo del tubo, teniendo precaución de que no toque al hilo en ningún punto. Si esto ocurriera, se evitaría dicho contacto y se esperaría, nuevamente el tiempo necesario para conseguir una vez más la completa estabilización del conjunto flotador-anclaje.

En estos momentos de la instalación, se debe verificar el adecuado tensado del hilo del péndulo mediante la realización de las siguientes operaciones:

- Una vez transcurrido el tiempo suficiente que asegure el fraguado de la lechada inyectada, comprobar que el anclaje queda firme sujeto.
- En estas condiciones hay que tensar el hilo del péndulo hasta que la base inferior del flotador quede a 2 o 3 cm del fondo del depósito y el nivel de aceite quede a ras de la parte superior del flotador. Si fuera necesario se utilizará la mirilla indicadora de nivel o la válvula evacuadora de aceite, situada en el lateral del depósito.
- Finalmente, deben realizarse una serie de operaciones finales tal y como se indica a continuación:
- Debe verificarse que el eje de la varilla roscada del flotador, coincida con el eje del tubo central del depósito.
- Una vez que se ha conseguido el punto anterior, colocar la tapa del depósito, para evitar la entrada de agua, polvo, etc. en su interior.
- Márquese una señal indicadora de nivel de aceite en la mirilla de observación por si fuera necesario añadir más en una fase posterior. También debe asegurarse que la válvula de salida de aceite está perfectamente cerrada.
- El flotador va provisto de 4 aletas verticales que impiden su giro y facilitan la estabilización. Debe procurarse que no coincidan con los dos sentidos de los desplazamientos horizontales esperados (normal y paralelo al paramento).
- Es conveniente, una vez comprobada la perfecta situación de los ejes del flotador y depósito, no desplazar éste de los angulares de sujeción.

A fin de asegurar una perfecta verticalidad y centrado, respecto al eje del taladro en roca, del péndulo invertido, se hace constar la importancia de que mientras se realice el proceso de fraguado de la lechada que recubre el anclaje del péndulo, el conjunto flotador-anclaje debe ser independiente, tanto del tubo como del depósito, y debe estar perfectamente estabilizado, esperando para ello el tiempo necesario y haciendo las comprobaciones oportunas.

INSTALACIÓN DE LAS PLANCHETAS MECÁNICAS

En las presentes instrucciones se detallan los pasos a seguir para la instalación de planchetas de lectura y para controlar desplazamientos horizontales en estructuras mediante péndulos. Este modelo de plancheta permite obtener directamente los desplazamientos horizontales según dos ejes perpendiculares entre sí, evitando los cálculos engorrosos o el uso de ábacos complicados. Lógicamente, la instalación de las planchetas se hará una vez realizada y terminada la del péndulo (directo o invertido) ya que así es más seguro su replanteo y emplazamiento respecto al hilo del mismo. Se completan con una hoja de lectura para facilitar las anotaciones y la obtención de los desplazamientos (con precisión de 0,1 mm) así como el mantenimiento ordenado del archivo de datos.

Para la fijación de los angulares se deben realizar las siguientes operaciones:

- Fijar, de acuerdo con los planos de Proyecto, el emplazamiento de la plancheta, de forma que se sitúe a una altura aproximada de 1.30 m de la solera (ver (a) en la figura 14.)
- Una vez definido el hastial de la galería donde va a ir situada la plancheta, anclar al hormigón, mediante mortero de fraguado rápido, dos angulares PNL-50 cincados, de forma que las ranuras

practicadas en ellos queden en un plano horizontal y los ejes de dichas ranuras disten entre si unos 150 mm aproximadamente (ver figura 14).

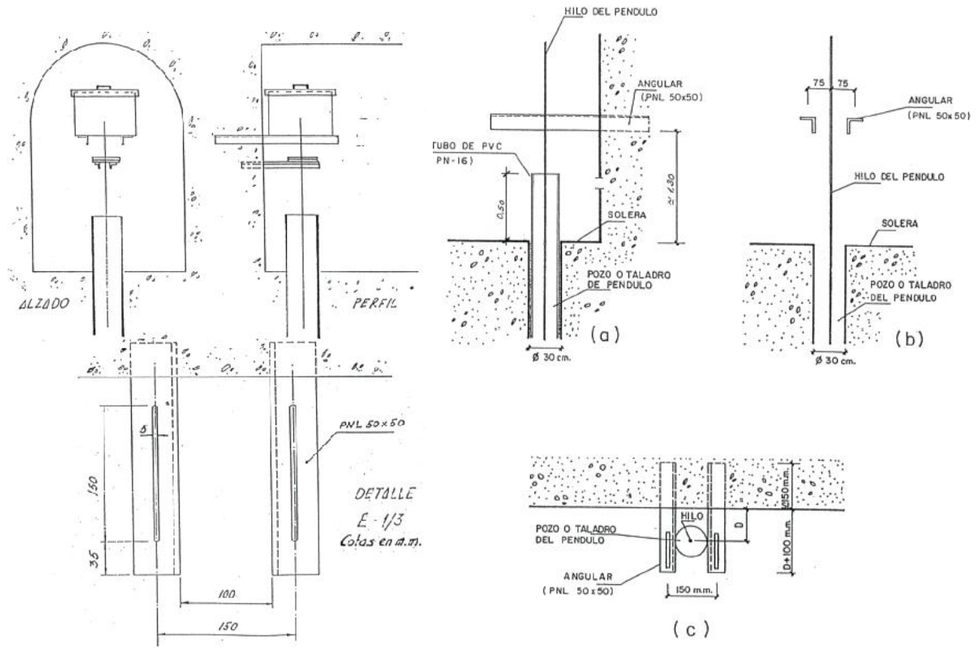


Figura 5. Instalación y fijación de angulares

- También el conjunto de los angulares soporte puede estar unido a una placa perpendicular a ellos, la cual se fijaría sólidamente a la estructura mediante pernos.
- Para esta operación verificar con un nivel de burbuja la perfecta horizontalidad de los angulares. Puede ser adecuado unir los dos angulares con una pletina. Al realizar esta operación se tendrá cuidado de que el plano normal al hastial del camerín y que pasa por el hilo del péndulo sea plano de simetría de los angulares
- Asimismo se respetarán las cotas (D+100 mm) de (c) de la Figura 14, para el caso de angulares empotrados en un hastial.

Siempre que sea posible, se recomienda soldar los referidos angulares a la armadura del camerín del péndulo.

Para llevar a cabo el emplazamiento de la plancheta, y una vez fijada a la estructura la placa soporte de angulares o transcurrido el tiempo necesario para el completo fraguado del mortero con que se han anclado éstos, se procederá al emplazamiento de la plancheta según los pasos siguientes:

- Superponer la plancheta sobre los angulares de la forma indicada en la Figura 15.
- Deslizar con cuidado la plancheta hasta que el hilo del péndulo quede en el centro del círculo interior de la misma (ver (b) de la Figura 15).
- Fijar la plancheta a los angulares mediante tornillos y tuercas de acero inoxidable.
- Comprobar, con un nivel de burbuja, la perfecta horizontalidad de la plancheta en todas direcciones. Si fuera necesario se realizarían correcciones introduciendo arandelas en uno u otro tornillo de fijación.

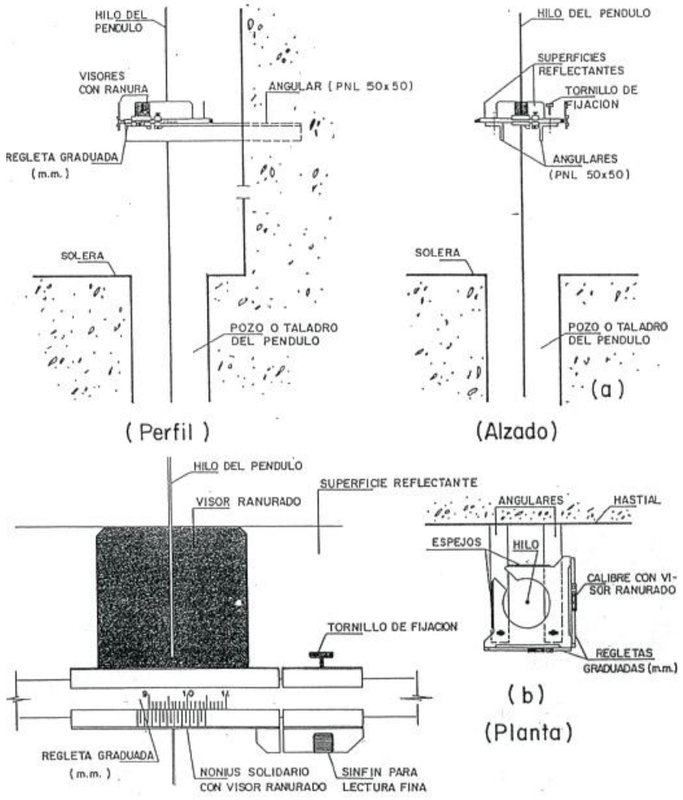


Figura 6. Esquema de emplazamiento de la plancheta

VERIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

Una vez completada la instalación, en el caso de que no exista automatización alguna de dicho punto de lectura la verificación de los elementos que conforman este sistema, se realizará de acuerdo a las siguientes operaciones:

Deberá establecerse un método de lectura estandarizado para asegurar la fiabilidad de las lecturas, para ello se deberá seguir el siguiente criterio:

- Situar los visores en el valor más bajo de las reglas graduadas (zona izquierda).
- Deslizar, de izquierda a derecha, el visor ranurado hasta poner en correspondencia las tres líneas siguientes:
- Ranura-visor / hilo del péndulo / imagen reflejada.
- Fijar el tornillo superior del calibre
- Mediante el sinfín situado en la parte inferior, realizar el ajuste fino de la correspondencia. Para ello se superpondrá la imagen real del hilo a la reflejada, centrando ambas en el triángulo reflejado en el espejo y correspondiente a la parte posterior de la mira móvil de observación.

Esta aproximación será suficiente para realizar una lectura con una precisión de ± 0.15 mm. Si se desea mejorar, se podrá adoptar el siguiente modo de operación:

- Sitúese la imagen reflejada en el espejo tangente y a la izquierda de la real (la primera es de menor ancho).

Tal y como se detallará más adelante, en este último caso se insiste en que se ha de situar la imagen reflejada del hilo siempre a la izquierda de la imagen real del hilo. En ocasiones es posible que un cambio de operadores origine una variación en la toma de lecturas (imagen reflejada a la derecha, en vez de a la izquierda de la del hilo), originando los consiguientes saltos en los desplazamientos horizontales, en los que a veces se duda si los valores obtenidos corresponden a movimientos o deformaciones de la estructura o a errores de la propia medición.

- Leer directamente sobre el calibre, apreciando al menos la décima de milímetro.

Anotar las lecturas en la hoja correspondiente.

Estas operaciones se realizarán en los dos calibres para conseguir los desplazamientos horizontales según dos ejes perpendiculares. Debe tenerse en cuenta que en el interior de galerías, la instalación de una iluminación fija y suficiente en un camerín, evitará la existencia de reflejos en el hilo que disminuyen la precisión de las lecturas realizadas (caso normal al utilizar linternas). Se realizará una lectura inicial una vez instalada la plancheta, a la cual, por simple diferencia, se referirán las sucesivas en el tiempo.

En el caso particular de que el punto de medida se encuentre automatizado, se deberá realizar la calibración del sistema automático, tanto desde el punto de centralización en que se encuentren los módulos conversores de señal, como desde el sistema de control en el que se introduzcan los valores de configuración de estos movimientos.

La calibración desde el punto de centralización, consistirá en establecer una relación entre la variación de la señal eléctrica en los conversores de señal, y el desplazamiento del hilo del péndulo. Se realizarán diversos desplazamientos del hilo de forma manual mediante una escala dentada cuyo paso entre dientes se encuentre perfectamente definido. A cada aumento de paso, se verificará el aumento de señal, así como el sentido de crecimiento de la misma. De esta forma, se establecerá una relación unidireccional entre el desplazamiento del hilo (definido gracias al paso establecido entre dientes), y la variación de señal emitida por el sensor automático.

La configuración desde el centro de control, se basa principalmente en la introducción de los datos matemáticos que conforman las fórmulas mediante las cuales se obtienen los desplazamientos horizontales del hilo, tanto longitudinales como transversales.

Una vez todo el sistema se encuentre perfectamente calibrado, y la lectura manual y automática coincidan, se deberá establecer una lectura inicial como base y referencia para todo el conjunto de sucesivas lecturas que se realicen en dicho punto de medida.

MANTENIMIENTO.

Para disponer de un sistema en perfectas condiciones y poder realizar medidas lo más precisas posibles, es indispensable que el estado de todos los componentes que conforman cada uno de los puntos de medida de los péndulos, se encuentren en las mejores condiciones posibles.

La mayoría de los elementos que conforman estos sistemas se encuentran formados por materiales inoxidables, pero sin embargo, existen muchos elementos críticos que requieren de una atención especial. En primer lugar se listan una serie de elementos y verificaciones de carácter general a realizar sobre estos elementos, seguidamente, se indicarán una nueva serie de inspecciones más particulares para la inspección de ciertos elementos del sistema:

- Revisiones generales:
- Verificar la posible caída de agua sobre los elementos que conforman el sistema de medida, tanto manual como automático. Para ello se recomienda la instalación de recogeaguas y de un sistema de conducción que redireccione el agua, evitando así la caída directa sobre dichos elementos.
- Verificar la posible caída de agua a través de los hastiales que rodeen el punto de lectura o camerín, ya que esta agua, puede no caer directamente, pero sí resbalar por las paredes del pozo, aumentando considerablemente el nivel de humedad que pueda registrarse en el punto de lectura. Para tratar de disminuir este problema se instalan paneles impermeabilizantes sobre las paredes del camerín.
- Verificar el nivel de humedad y de condensación sobre los elementos del sistema, ya que pueden acabar afectando considerablemente a la estructura mecánica de dichos elementos. Para tratar de eliminar o reducir este problema, se instala una resistencia que calefacte el sistema y un higrostato para controlar el nivel de humedad. Si las condiciones particulares del punto de lectura y del camerín en general, se puede plantear también la instalación de un cerramiento que aísle el camerín del resto de la galería, y facilite de esta forma la labor de la resistencia.
- Verificar que la iluminación es adecuada y que permite realizar medidas manuales y verificaciones visuales del sistema de forma correcta. Si no fuera así, se deberá instalar un punto de luz que aporte la iluminación suficiente para poder realizar dichas medidas y verificaciones. La instalación de este punto deberá realizarse asegurando que no exista caída de agua cercana para así evitar posibles problemas eléctricos.
- Revisiones específicas:
- Desplazar el calibre de medición manual para evitar que la posible existencia de restos de agua y cal solidifique el elemento y disminuya de esta forma el desplazamiento preciso a lo largo de la escala de la plancheta.
- Verificar que los calibres se encuentren bien fijados sobre la plancheta y sus tornillos poseen el apriete adecuado.
- Verificar que los espejos se encuentren en buen estado, bien fijados, y sus tornillos sean de material inoxidable.
- La superficie de la plancheta mecánica debe estar libre de agua y suciedad, para ello debe limpiarse regularmente, y si fuera el caso, averiguar el origen de la existencia del agua sobre su superficie.
- Los cables de los sensores deben estar libres de agua, y su recorrido hasta la canaleta de conducción y a través de ella, deben estarlo igualmente.

Aunque la plancheta es de construcción robusta, y sus elementos de precisión (calibres) son de acero inoxidable, es necesario tener las siguientes precauciones a la hora de establecer un mantenimiento adecuado:

- Durante todo el proceso de instalación se evitará golpear los calibres, los apoyos de los espejos y el visor ranurado.
- Para efectuar mediciones se deberán instalar los dos espejos móviles en la plancheta.
- Con el fin de realizar las lecturas se limpiarán las ranuras de apoyo de los espejos antes de introducirlos en las mismas, y posteriormente la superficie reflectante de cada uno de ellos.
- Poner periódicamente vaselina filante en la zona de contacto y deslizamiento de los dos calibres, limpiando los residuos de polvo.

Un aspecto fundamental para verificar el adecuado funcionamiento de los elementos que componen el sistema de medida manual de los péndulos, se basa en la correcta utilización de dichos elementos para disponer de una verificación constante de este funcionamiento.

Cada presa posee unas características determinadas para establecer su sistema de auscultación. Aunque la lectura de estos sistemas se encuentra, en cierta forma, estandarizada, existe un factor fundamental en la lectura manual, que dificulta dicha estandarización y a su vez la verificación del adecuado funcionamiento del sistema, este factor es el error humano.

Para tratar de disminuir en la medida de lo posible dicho error, y para unificar criterios de medida, se redacta este documento con la intención de proponer un conjunto de directrices que orienten en la definición de un criterio de medición de péndulos.

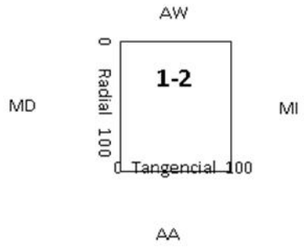
A continuación se proponen una serie de pasos a seguir para efectuar una correcta medición manual de los movimientos horizontales registrados mediante péndulos, tratando de disminuir en la medida de lo posible el error humano en la toma de medidas:

- Situar el visor en el valor más bajo de la regla graduada o calibre.

- Deslizar, de izquierda a derecha, el visor ranurado. Mirando por la ranura (siempre con el mismo ojo), llegar a la posición que se indica en el dibujo de la figura incluida al término de este documento.
- Si el calibre dispone de dispositivo de ajuste fino se puede utilizar para realizar el ajuste anterior de una manera más precisa. En ese caso:
  - Una vez cerca de la posición buscada se fija el tornillo superior del calibre.
  - Mediante el sinfín situado en la parte inferior, realizar el ajuste fino.
  - Leer directamente sobre el calibre, apreciando al menos la décima de milímetro.
  - Anotar el valor obtenido en la hoja de datos.

Debe tenerse identificado el esquema de posicionamiento de la plancheta de lectura, de forma que pueda conocerse la orientación de la misma gracias a un pequeño esquema, a ubicar bien sobre la propia plancheta, bien en un lugar cercano y visible.

A continuación se muestra el esquema de una plancheta denominada 1-2 con una orientación determinada respecto a la localización del agua (AW – aguas arriba- y AA – aguas abajo) y a la de cada margen (MD -margen derecha- y MI -margen izquierda-). Asimismo, se representa el sentido del crecimiento/decrecimiento del valor del movimiento para cada uno de los dos ejes indicados.



En este tipo de medidas es muy fácil que la misma medida tomada por varias personas difiera bastante. Incluso la misma medida tomada por la misma persona puede variar. Se asume que siempre va a existir un error, por este motivo el objetivo será tomar las medidas apropiadas para tratar, en la medida de lo posible, disminuir dicho error.

Para reducir este error, el mejor método consiste en que el personal de la presa realice al menos las dos primeras campañas de lectura de forma conjunta. Aunque el grupo sea muy numeroso, todos intentarán realizar la medida según el procedimiento anterior. Es muy probable, que existan diferencias de hasta 1 mm entre las lecturas de los integrantes del grupo. De forma conjunta entre los integrantes del personal se averiguará quién difiere más en las medidas y por qué motivo, ya que puede ser que se cometa algún error al leer el calibre o se pegue el hilo al reflejo en exceso. Uno a uno, deberán repetir la misma medida hasta llegar a un consenso en la “técnica de lectura”. Todo este proceso se dará por finalizado cuando la diferencia entre las lecturas sea inferior a 0,3 mm.

El consenso citado debe darse entre los integrantes del personal ya que serán ellos quienes utilicen los calibres de esta presa y serán quiénes mejor conozcan las condiciones en las que se encuentra cada punto de lectura. Precisamente por este motivo pueden darse directrices de lectura, pero al final, será el personal quién defina la citada “técnica de lectura”.

Existen muchos factores que influyen en la precisión de la medida. Entre ellos, el tipo de plancheta, la iluminación y sobre todo el hecho de que en muchas ocasiones el hilo se ve difuso y no se puede enfocar bien.

Como ejemplo de las consecuencias que pueden existir debido a algunos de estos factores, y aún a pesar de que se llegase a consensuar un método de lectura por el personal de una presa, se indica el siguiente hecho acaecido en una presa al efectuar una campaña manual de lectura de péndulos:

- Siguiendo el método anterior se realizó una campaña de lectura de siete péndulos por cinco personas. Se llegó al consenso y se consiguió que todos leyeran de la misma manera. Aun así en tres de los siete péndulos las diferencias entre lecturas eran apreciables (> 0,6 mm). En estos péndulos se daba el caso de que la iluminación o bien era excesiva, o bien el hilo se veía difuso porque estaba muy cerca del ojo.

Para reducir en lo posible las consecuencias negativas de la falta de iluminación, es aconsejable que al llevar a cabo una campaña manual de lectura, se disponga de una linterna. Muchas veces es preferible apagar el foco que deslumbra o genera sombras molestas en el hilo y utilizar la linterna.

Este documento pretende aportar una serie de directrices para ayudar en la medida de lo posible, a que el personal de la presa consensue un método de lectura para sus péndulos. Estas directrices no pueden ser universales, ya que cada instalación posee sus propias particularidades. Sin embargo, en líneas generales sirve de guión para obtener un método eficaz y práctico. En la siguiente figura se resume el método recomendado:

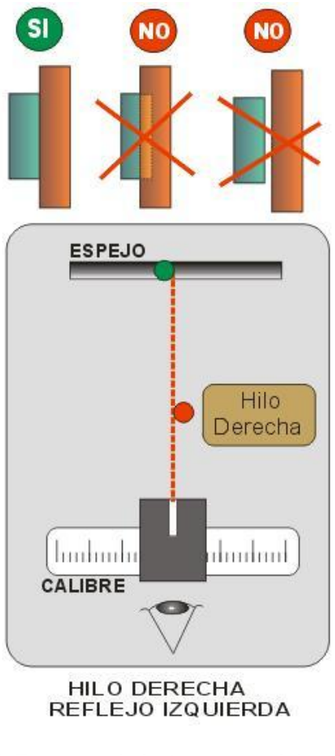


Figura 7. Esquema de lectura manual de un péndulo

4.5.5 **EXTENSÓMETROS DE VARILLAS.**

A continuación, en dicha descripción, se representan las siguientes partidas de obra:

- P-037. UD EXTENSÓMETRO DE 2 VARILLAS LECTURA MANUAL S/PERFORACIÓN.
- P-038. UD EXTENSÓMETRO DE 3 VARILLAS LECTURA MANUAL S/PERFORACIÓN.
- P-040. UD ACONDICIONAMIENTO DEL CABEZAL EXTENSÓMETRO DE VARILLAS.
- P-042. UD COMPARADOR DE LECTURA DE EXTENSÓMETROS DE VARILLAS.

En este punto se describen los trabajos que se deberán ejecutar para la correcta instalación de un extensómetro de varillas, los cuidados y especificaciones que se tendrán presentes en la realización del taladro e inyección de anclajes en su emplazamiento, la forma de realizar las lecturas y las normas para su conservación.

Los anclajes se fijan al terreno por medio de lechada de cemento. Los movimientos de la cabeza con respecto a los anclajes se transforman en desplazamientos de los terminales, los cuales se miden con un comparador o un transductor eléctrico de los desplazamientos. El sistema de unión de tubos de recubrimiento de las varillas y la plasticidad del polietileno permiten una gran libertad entre los anclajes y la cabeza, pudiendo medirse con gran exactitud movimientos o deformaciones del medio donde son emplazados los extensómetros.

Normalmente se utilizan en controles con longitudes máximas de 60 m cuando su disposición es vertical y 40 m cuando es horizontal.

Los anclajes se fijan al terreno por medio de lechada de cemento. Los movimientos de la cabeza con respecto a los anclajes se transforman en desplazamientos de los terminales, los cuales se miden con un comparador o un transductor eléctrico de los desplazamientos. El sistema de unión de tubos de recubrimiento de las varillas y la plasticidad del polietileno permiten una gran libertad entre los anclajes y la cabeza, pudiendo medirse con gran exactitud movimientos o deformaciones del medio donde son emplazados los extensómetros.

Normalmente se utilizan en controles con longitudes máximas de 60 m cuando su disposición es vertical y 40 m cuando es horizontal.

INSTALACIÓN.

En primer lugar conviene desarrollar la metodología de ejecución de los taladros que albergarán estos sistemas de control. Ya que, según se ha referido anteriormente, este tipo de extensómetros se utiliza para una base de medida inferior a 60 m, los taladros para su emplazamiento podrán realizarse normalmente y de una sola vez. En el caso de que se interceptaran zonas alteradas de terreno que impidan el sostenimiento natural de las paredes del mismo, se procederá de uno de los siguientes modos:

- Utilizando tubería de revestimiento. Dicha tubería se recuperará al instalar el extensómetro.
- Realizando la perforación en varias fases (según se juzgue conveniente) y de acuerdo con las características del terreno y la experiencia que se vaya obteniendo en la ejecución del taladro. A la terminación de cada tramo, éste se inyectará con lechada de cemento a baja presión (aproximadamente 1 kg/cm²) y se esperarán unas 14 horas para reanudar la perforación (se podrán utilizar aditivos acelerantes).

El diámetro del taladro de alojamiento se elige en función del número de anclajes a utilizar. Para extensómetros de 1 a 5 anclajes se procurará emplear los siguientes diámetros:

- Extensómetro de 1 anclaje: 2" de diámetro.
- Extensómetro de 2 anclajes: 3" de diámetro.
- Extensómetro de 3 anclajes: 3 ½" de diámetro.
- Extensómetro de 4 anclajes: 4" de diámetro.
- Extensómetro de 5 anclajes: 4 ½" de diámetro.
- Extensómetro de 6 anclajes: 5" de diámetro.

Siempre que no se utilice tubería de revestimiento en el sondeo, se debe iniciar la colocación inmediatamente después a su ejecución.

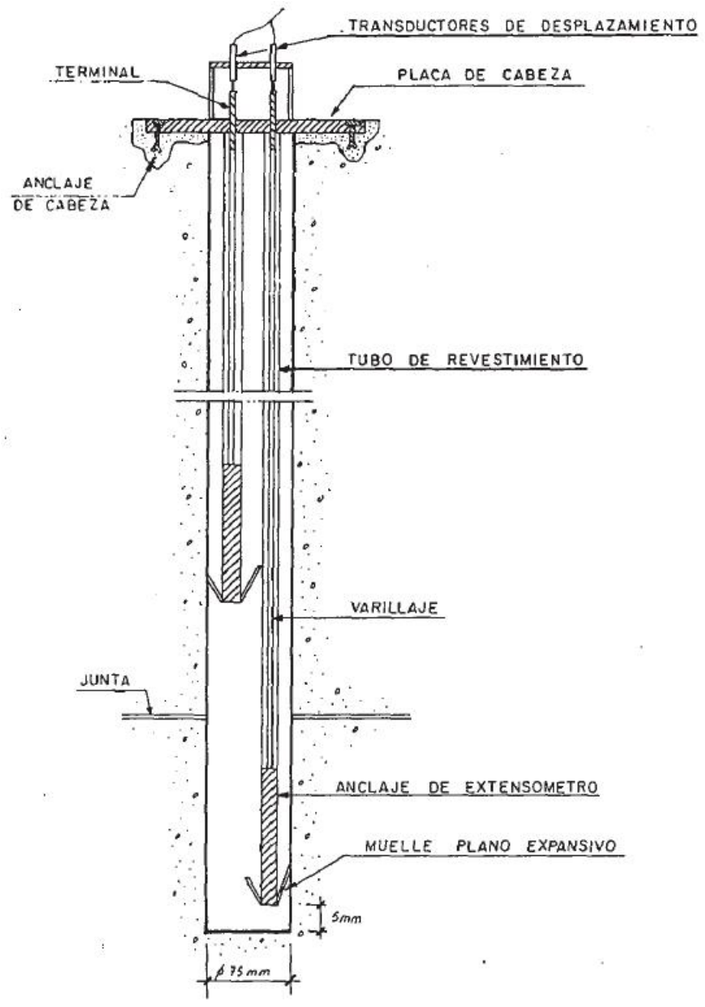


Figura 8. Esquema general de instalación del extensómetro de varillas

El montaje del extensómetro se realizará uniendo varillas según se van introduciendo en el correspondiente taladro, salvo que la longitud del varillaje más largo permita su perfecto montaje en el exterior, en cuyo caso se protegerá adecuadamente la zona de trabajo, con el fin de no deteriorar o ensuciar el extensómetro.

Para el montaje se realizan las siguientes operaciones:

- Si fuera necesario, se procederá a una limpieza del taladro, utilizándose agua y aire comprimido.

- Se deberá medir con la máxima aproximación la longitud real del taladro, con objeto de comprobar que se ajusta a la distribución de anclajes prevista. En taladros ascendentes, se tendrá en cuenta la decantación de la lechada de cemento posteriormente a su inyección.
- Se iniciará el montaje propiamente dicho, para lo cual se actuará como sigue:
- Rósquese el anclaje a una varilla y cúbrase ésta con un tramo de tubería de polietileno hasta el tope fijado en el anclaje. Seguidamente se calentará con cuidado el correspondiente terminal de polietileno con soplete de butano. La unión se asegurará con la abrazadera suministrada a tal fin y se protegerá con mastic y cinta plástica vulcanizable.
- Las varillas se fijarán entre sí a tope por medio de los racores de unión y se protegerán con la tubería de polietileno. En el caso especial de utilizarse redondos de invar o acero refractario de bajo coeficiente de dilatación lineal, estos serán de diámetros inferiores a 10 mm y no precisarán racores de unión.
- Los tramos de manguera de recubrimiento se acoplarán por dilatación térmica de la primera extremidad a introducir en la varilla, protegiéndose las uniones con cintas vulcanizable y plástica. Asimismo el extremo de la manguera exterior al taladro quedará a unos 20 cm de la respectiva varilla. En ocasiones también se podrán utilizar manguitos para unión del polietileno semirígido, pero éstos deben asegurar un cierre IP-66 (DIN-40050). En el caso de instalar un extensómetro de más de 2 anclajes es importante colocar separadores de los tubos de polietileno con el fin de evitar se entrelacen entre sí las varillas.
- La última varilla se roscará al terminal superior o varilla lectora, y se introducirá por el correspondiente taladro de la placa de cabeza.
- Una vez realizada la operación referida en el punto anterior se procederá a sujetar el varillaje utilizando la pieza A y los correspondientes tornillos. Simultáneamente se dejarán los terminales con el rango de lectura que se juzgue oportuno (normalmente sobresaldrán 4 cm más de la placa de cabeza). Para ello la placa de cabeza deberá tener los redondos de sujeción y se situará provisionalmente en la posición definitiva. Si fuera preciso, se podrían utilizar mordazas en esta operación para sujetar el varillaje.
- Se procederá a la inyección del taladro de acuerdo con las indicaciones que en este documento se citan.
- Veinticuatro (24) horas después de finalizar la inyección (última en el caso de realizar varias fases) se desmontará el dispositivo de sujeción y calibrado procediéndose a instalar la placa de sujeción de los transductores de desplazamiento o la de apoyo del aparato portátil para toma de lecturas (comparador), para lo cual se utilizarán las pequeñas columnas de unión. Como precauciones más importantes se tendrán en cuenta las siguientes:
- En ningún caso la manguera de polietileno soportará el peso de anclajes, varillas y mangueras de inyección y aireación.
- La lechada de inyección no debe penetrar entre la manguera de revestimiento y las varillas.
- El anclaje más profundo se alejará unos 0.3 m del fondo del taladro o parte alta del depósito de detritus no evacuado, con el fin de que pueda unirse perfectamente al medio a controlar.
- Se aplicará una capa muy fina de grasa consistente a la superficie exterior de las varillas, teniendo gran cuidado de no manchar los anclajes.
- Se hormigonará la placa de cabeza, formando un pequeño dado.

En lo que respecta a la inyección del taladro, la lechada de cemento a utilizar debe tener una proporción agua-cemento mayor que 1, evitándose que el conglomerante pueda ser más rígido que la roca, lo cual podría originar rotura por corte en la unión. Para ello se puede añadir bentonita en una proporción adecuada.

Esta lechada conviene que sea ligeramente expansiva o que al menos no tenga retracción importante, y en taladros descendentes se inyectará por gravedad, utilizando una sola manguera que acompaña al anclaje más profundo.

Si la profundidad e inclinación del taladro lo hicieran necesario, se introducirán al menos tres mangueras, dos para inyección y una para aireación. La manguera de aireación y otra de inyección penetrará en el taladro al menos 0.25 cm por encima del anclaje más alejado de la cabeza del extensómetro. En este caso se podrá añadir algún fluidificante a la lechada de cemento a inyectar.

Dichas mangueras se pasarán por debajo de la placa de cabeza con cuidado de no doblarlas.

La presión hidrostática sobre el revestimiento de polietileno nunca deberá sobrepasar 3 kg/cm². Si fuera preciso, la inyección se realizará en varias fases. En este caso las mangueras de inyección y aireación se limpiarán con aire comprimido al final de cada fase.

Para la adecuada fijación de la cabeza del extensómetro, se debe sujetar sólidamente la cabeza del extensómetro a la roca u hormigón a través de redondos de fijación introducidos en la roca u hormigón. Seguidamente se debe hormigonar la placa de cabeza, formando un pequeño dado.

VERIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

Para la verificación del adecuado funcionamiento del sistema, se deberá realizar una toma de lecturas inicial que requerirá de cierta meticulosidad en su realización.

Si la cabeza del extensómetro está preparada para realizar mediciones manuales, la toma de lecturas consistirá en introducir el vástago del comparador por los taladros de la placa base de lectura de la cabeza del extensómetro, hasta contactar con el extremo de la correspondiente varilla lectora.

Las operaciones a realizar en la toma de lecturas serán las siguientes:

- Asegúrese que la pieza de apoyo del comparador está sólidamente fijada al vástago del mismo.
- Si fuera preciso, se deberá ajustar la aguja mayor del comparador con el cero de la esfera principal. Para ello girar con cuidado el aro moleteado de que va provisto.
- Realizar una lectura patrón sobre el tubo calibrador suministrado con el comparador. Si hubiera diferencia con la lectura patrón de la campaña origen se podría optar por:
- Anotar la lectura patrón en la hoja de campo para corregir posteriormente por cálculo las lecturas en base a la diferencia con la medida rigen.
- Desajustar, en la misma magnitud, el cero del comprador para que las medidas de ambas campañas sean directamente comparables. Se tendrá cuidado en orientar siempre igual la esfera del comparador en las diversas campañas de toma de lecturas. Para ello el tubo suele disponer de una señal en su superficie lateral.
- Realización de lecturas: Introducir el vástago del comparador por cada uno de los taladros de lectura (correspondientes a los distintos anclajes de control), anotando la medición en la hoja de campo.
- Para realizar cada lectura se seguirá el siguiente orden:
- Primero se leerá la esfera pequeña.
- A continuación se leerá la esfera principal.

Se deberá tener un correcto contacto del casquillo en la placa de cabeza del extensómetro, y la punta del asta en la superficie del tornillo terminal de la varilla lectora del anclaje.

Si por el contrario, el extensómetro de varillas tiene instalados en la cabeza transductores de desplazamiento eléctricos, las lecturas de cada anclaje se deberán de realizar con un equipo adecuado a la señal de salida. Como se ha comentado anteriormente en este documento, el sensor adecuado para automatizar la señal de los extensómetros de varillas es el LVDT (Transformador diferencial lineal variable).

Para establecer como adecuado el funcionamiento de estos sensores automáticos, deberá realizarse un registro de funcionamiento combinado, tanto de los propios sensores, como de los módulos conversores de señal existentes en el armario de centralización en el que se reciba dicha señal. Se deberá verificar que el sentido de desplazamiento que capta el sensor, corresponde adecuadamente con el sentido de crecimiento o de decrecimiento de la señal que se recibe en el armario una vez tratada por el dispositivo conversor correspondiente.

Para establecer una correcta nomenclatura de cada una de las varillas que componen los extensómetros de varillas, debe definirse con número más bajo, el anclaje más profundo (1), y el de número más alto el más cercano a la cabeza del extensómetro.

MANTENIMIENTO.

Como prevención contra los golpes y suciedad, las piezas de acero inoxidable de la cabeza deben protegerse con la correspondiente tapa de protección, y por lo tanto deben conservarse perfectamente limpias. Por otra parte téngase en cuenta que para efectuar medidas utilizando comparador deben estar perfectamente limpios el tornillo de anclaje, la varilla de acero inoxidable y la placa de apoyo del comparador.

- Se deberá mantener en perfecto estado de trabajo la junta de neopreno de la placa de cabeza (para cierre de la tapa y la placa).
- Si el extensómetro dispone de transductores eléctricos, se deberá evitar que en la cabeza del extensómetro puedan alcanzarse temperaturas superiores a 60ºC.

4.5.6 MEDIDORES TRIDIMENSIONALES DE JUNTAS.

A continuación, en dicha descripción, se representan las siguientes partidas de obra:

- P-023. UD MEDIDOR DE JUNTAS TRIDIMENSIONAL XYZ.
- P-083. UD MEDIDOR DE JUNTAS EXTERNO TRIDIMENSIONAL XYZ.

Las unidades de medidores de juntas tridimensionales están formadas por dos piezas diferenciadas, de manera que cada una de ellas pueda instalarse a cada lado de la junta a controlar.

Ambas piezas consisten en una barra cuadrada retorcida, de acero inoxidable, de modo que se enfrentan en las tres direcciones del espacio XYZ. Una de ellas presenta unas placas circulares de acero inoxidable formando un triedro, sobre las cuales palpa el comparador de lectura.

La instalación de las dos piezas se realiza con una plantilla especial que permite la fijación de los soportes al hormigón, de forma que las caras del triedro queden paralelas a las del dado y a una distancia determinada.

INSTALACIÓN.

Tal y como se ha indicado anteriormente, la colocación de los medidores tridimensionales de control de juntas se hará con la ayuda de una plantilla metálica inoxidable especial.

Para su instalación se requiere la realización de unos pequeños taladros de 20 mm de diámetro y 100 mm de longitud, la fijación de los medidores en dichos taladros se realizará con mortero de cemento.

Al instalarse los medidores debe asegurarse que las direcciones de control corresponden con las principales de la presa.

Existe la posibilidad de automatizar estos elementos de control mediante la instalación de sensores LVDT en cada uno de los 3 ejes de medida. Para estos casos, el medidor deberá adaptarse para poder permitir la lectura manual mediante un reloj comparador. De esta forma, se dispondrán de registros manuales y automáticos de la misma medida, lo cual facilitará la verificación del adecuado funcionamiento de ambos sistemas.

VERIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

La verificación de este tipo de sistemas, se basa principalmente en la correcta realización de la toma de lecturas. Para ello resulta imprescindible mantener la meticulosidad en su ejecución.

Si el medidor está preparado para realizar mediciones manuales, la toma de lecturas consistirá en introducir el vástago del comparador por los taladros que presenta una de las piezas que lo forman, hasta contactar con la superficie de las placas circulares que presenta la otra pieza.

Las operaciones a realizar en la toma de lecturas serán las siguientes:

- Asegúrese que la pieza de apoyo del comparador está sólidamente fijada al vástago del mismo.
- Si fuera preciso, se deberá ajustar la aguja mayor del comparador con el cero de la esfera principal. Para ello girar con cuidado el aro moleteado de que va provisto.
- Realizar una lectura patrón sobre el tubo calibrador suministrado con el comparador. Si hubiera diferencia con la lectura patrón de la campaña origen se podría optar por:
- Anotar la lectura patrón en la hoja de campo para corregir posteriormente por cálculo las lecturas en base a la diferencia con la origen.
- Desajustar, en la misma magnitud, el cero del comparador para que las medidas de ambas campañas sean directamente comparables.
- Se tendrá cuidado en orientar siempre igual la esfera del comparador en las diversas campañas de toma de lecturas. Para ello el tubo tiene una señal en su superficie lateral.
- Realización de lecturas: Introducir el vástago del comparador por cada uno de los taladros de lectura (correspondientes a las distintas direcciones de control), anotando la medición en la hoja de campo.
- Para realizar cada lectura se seguirá el siguiente orden:
- Primero se leerá la esfera pequeña.
- A continuación se leerá la esfera principal.

Se deberá tener un correcto contacto del casquillo en la pieza con taladros del medidor, y la punta del asta en la superficie de las placas circulares de la otra pieza del mismo.

Si el medidor de juntas se encuentra automatizado, mediante sensores LVDT (Transformador diferencial lineal variable), las lecturas de cada dirección de control se deberán realizar con un equipo adecuado a la señal de salida.

La realización de lecturas puede hacerse provisionalmente conectando el cable con las pinzas de los equipos de lectura manual, aunque lo habitual será acoplar la Unidad electrónica al conector o conectores de la central.

MANTENIMIENTO.

Si el medidor dispone de transductores eléctricos, habrá que evitar que en el punto de emplazamiento del medidor puedan alcanzarse temperaturas superiores a 60º C.

Habrá que prestar especial atención al registro de anomalías en las mediciones, ya que tal vez exista un cable suelto, un mal aislamiento, o una avería en un conmutador o conector.

El mantenimiento del reloj comparador consistirá básicamente en conservar perfectamente seco y limpio el instrumento de medida, y siempre y cuando no se utilice, se alojará en su estuche. Debido a la precisión que requiere, será recomendable, evitar que reciba golpe alguno, ni someterlo a temperaturas fuera del rango de –5º C a 60º C.

4.5.7 ESCALA LIMNIMÉTRICA.

En este apartado, se describe la siguiente partida de obra:

- P-012. UD ESCALA LIMNIMÉTRICA DE 1 M.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN.

La escala limnimétrica será de una longitud de 1 metro, fabricada en fundición de aluminio, con alta resistencia a la corrosión y adecuada para su uso en ambiente exterior y contacto permanente o intermitente con agua.

La escala estará graduada cada centímetro (1 cm), con numeración troquelada en relieve, fácilmente legible desde una distancia mínima de 3 metros. La altura mínima de los caracteres será de 5 cm para las cifras decimétricas y de menor tamaño proporcional para las subdivisiones centimétricas.

La fijación de la escala se realizará sobre paramento vertical, muro o estructura existente, previamente limpiado y preparado, mediante anclajes mecánicos inoxidables (AISI 316 o equivalente), adecuados a las características del soporte. Se colocará con aplomado y alineación perfectos, garantizando su correcta visibilidad y funcionalidad.

Las juntas entre tramos o entre la escala y el soporte se sellarán con producto compatible, impermeable y resistente a la intemperie, para evitar infiltraciones o deterioros.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación de dimensiones de la escala (longitud total, graduación y numeración).
- Inspección visual de calidad de fabricación (troquelado, uniformidad, ausencia de defectos).
- Comprobación de material mediante certificado de fabricante.
- Revisión de fijaciones y correcta instalación in situ.
- Verificación de alineación y verticalidad con nivel de burbuja o nivel láser.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de escala limnimétrica instalada correctamente y con las características y condiciones establecidas, incluyendo suministro, transporte, anclajes, sellados y trabajos de montaje.

4.5.8 SONDA PIEZOMÉTRICA.

En este apartado, se describe la siguiente partida de obra:

- P-016. UD SONDA PIEZOMÉTRICA DE 50 M.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La sonda piezométrica será del tipo portátil, destinada a la medición manual del nivel freático o del nivel de agua en tuberías, pozos, piezómetros, u otros elementos de auscultación de presas.

Estará compuesta por los siguientes elementos:

- Sonda sumergible de acero inoxidable o material anticorrosivo, con un diámetro máximo de 15 mm y con electrodo de detección de contacto con agua.
- Cable plano o redondo de alta resistencia, graduado longitudinalmente cada centímetro (1 cm), con numeración cada metro (1 m), de longitud mínima 50 m, resistente a la abrasión y a agentes químicos.
- Tambor o carrete enrollable de almacenamiento y transporte, con sistema de freno.
- Sistema de aviso compuesto por señal acústica (buzzer) e indicador luminoso (LED), que se activa al contacto de la sonda con el agua.
- Alimentación mediante batería o pila recambiable.

El equipo deberá suministrarse completamente montado y listo para su uso, incluyendo instrucciones de uso, manual técnico, y certificado de calibración o verificación funcional.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación de dimensiones y características de la sonda y del cable graduado.
- Comprobación del correcto funcionamiento del sistema acústico y luminoso.

- Ensayo de detección de nivel de agua en presencia de operario y supervisión de la dirección facultativa.
- Revisión del acabado, resistencia del cable y correcta graduación.
- Verificación de marcado CE o equivalente y certificaciones del fabricante.

MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de obra se medirá y abonará por unidad (ud) de sonda piezométrica suministrada, en perfecto estado de funcionamiento, incluyendo todos sus componentes (sonda, cable graduado de 50 m, tambor enrollable, sistemas de alarma acústica y luminosa, pilas o baterías y documentación técnica).

4.5.9 RADAR MEDIDOR DE NIVEL.

En este apartado, se describe la siguiente partida de obra:

- P-022. UD RADAR MEDIDOR DE NIVEL.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

El radar medidor de nivel estará destinado a la medición continua y precisa del nivel de agua en el interior del canal o galería del desagüe de medio fondo de la presa, permitiendo la obtención del caudal mediante correlación nivel-caudal.

El equipo deberá estar específicamente diseñado para aplicaciones hidráulicas, con capacidad de funcionamiento en condiciones de alta humedad, presencia de condensaciones, salpicaduras y atmósferas agresivas.

- El radar será sin contacto (tecnología radar FMCW o equivalente), con las siguientes características mínimas:
- Rango de medida adecuado a las dimensiones del canal o desagüe (altura mínima medida: 0,2 m; altura máxima medida: ≥10 m).
- Precisión de medida: ± 2 mm o mejor.
- Grado de protección mínimo IP68.
- Fabricado en materiales resistentes a ambientes húmedos y corrosivos (acero inoxidable, plásticos técnicos, PTFE, u otros).
- Alimentación: 24 V DC o adaptador según instalación.
- Señal de salida: 4-20 mA, Modbus, o protocolo compatible con sistema de auscultación de la presa.
- Soporte de anclaje o estructura de fijación en acero inoxidable o galvanizado, adaptado a las condiciones de la obra.

La instalación incluirá:

- Suministro del radar con todos sus accesorios.
- Ejecución de anclajes y soporte.
- Cableado de conexión hasta cuadro o punto indicado.
- Configuración inicial y puesta en servicio.
- Manuales, certificados de calibración y documentación técnica.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación del equipo conforme a especificaciones técnicas del fabricante.
- Comprobación del rango y precisión de medida.
- Verificación de materiales y grado de protección IP68.
- Revisión de soportes y anclajes.
- Pruebas funcionales de medición de nivel en campo.
- Ensayo de comunicación y transmisión de datos.
- Entrega de certificados de calibración.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de radar medidor de nivel instalado, en perfecto estado de funcionamiento, incluyendo suministro, transporte, anclajes, soportes, instalación eléctrica, configuración inicial, pruebas funcionales y documentación técnica.

4.5.10 GEODESIA.

En este apartado, se describen la siguientes partida de obra:

- P-032. UD PILAR DE OBSERVACIÓN TOPOGRÁFICA PARA GEODESIA.
- P-033. UD SEÑAL CÓNICA PARA GEODESIA.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La unidad de obra comprende el suministro, fabricación e instalación de un conjunto completo para observación topográfica y geodésica, compuesto por pilar de observación y señal cónica superior, destinado a su uso como punto de control geodésico permanente para auscultación y mediciones topográficas de precisión.

El conjunto estará formado por:

Pilar de Observación

- Fabricado "in situ" mediante hormigón armado, con dimensiones aproximadas de 1,20 m de altura y 0,40 m de diámetro.
- Armado interior con mallazo o barras de acero para mejorar su estabilidad.
- Interiormente se alojará un tubo vertical de acero galvanizado o PVC de diámetro adecuado, centrado, para permitir la colocación de prismas o antenas GNSS.
- La base del pilar se ejecutará con cimentación adecuada a las características del terreno, garantizando su estabilidad.
- Señal Cónica para Geodesia
- Señal superior de forma troncocónica, fabricada en chapa de acero galvanizado o aluminio, con altura mínima de 1 m y diámetro de base superior al del pilar.
- Pintada con bandas alternas blancas y rojas o diseño homologado que facilite su visualización a larga distancia.
- Incorporará diana o placa reflectante orientada hacia la dirección principal de observación.
- Anclaje mediante tornillería inoxidable o soldadura a la armadura del pilar.
- La ejecución incluirá:
- Replanteo y excavación de cimentación.
- Encofrado y vertido de hormigón.
- Colocación de tubo interior.
- Montaje de señal cónica y diana.
- Sellado, limpieza y acabados.
- Se garantizará la perfecta verticalidad, visibilidad y solidez del conjunto.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación de dimensiones y geometría del pilar y señal.
- Comprobación de materiales (certificados de acero, hormigón y pintura).
- Ensayo de verticalidad mediante nivel óptico o plomada láser.
- Comprobación de anclajes y fijaciones.
- Inspección visual de acabados, pintura y diana reflectante.
- Verificación de alineación y visibilidad desde los puntos de observación previstos.

MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de obra se medirá y abonará por unidad (ud) de pilar de observación topográfica con señal cónica para geodesia, correctamente ejecutado y instalado, incluyendo todos los trabajos de replanteo, excavación, suministro de materiales, montaje, anclajes, pintura, diana reflectante y trabajos complementarios necesarios.

4.5.11 CLAVO DE NIVELACIÓN.

En este apartado, se describen la siguientes partidas de obra:

- P-035. UD CLAVO NIVELACIÓN INSTALADO EN LA CORONACIÓN DE LA PRESA.
- P-036. UD CLAVO NIVELACIÓN INSTALADO EN TERRENO NATURAL.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La unidad de obra comprende el suministro y colocación de clavos de nivelación para auscultación topográfica, instalados en coronación de presa (hormigón) o en terreno natural, según las indicaciones de la dirección facultativa, y protegidos mediante caja de resguardo.

Cada clavo de nivelación estará constituido por:

- Elemento metálico de acero inoxidable o latón, tipo "clavo" o "punto de nivel", de cabeza esférica o cónica, con perforación central o hendidura que facilite la toma de lecturas precisas mediante nivelación topográfica.
- Inserción del clavo:

- En hormigón (coronación de presa), mediante taladro previo y resina de anclaje o mortero sin retracción.
- En terreno natural, mediante hormigonado de pequeña zapata de anclaje y protección frente a movimientos del terreno.

- Caja protectora de fundición de aluminio, acero galvanizado o material resistente, con tapa roscada o abatible, adecuada para resistir el tránsito ocasional y las condiciones ambientales.

La ejecución incluirá:

- Replanteo de ubicación de cada clavo.
- Taladro o excavación necesaria.
- Colocación y sellado del clavo.
- Suministro y montaje de la caja protectora.
- Sellado, limpieza y comprobación final de estabilidad.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación de materiales (clavo y caja protectora).
- Comprobación de dimensiones y acabados.
- Ensayo de resistencia de anclaje.
- Verificación de verticalidad y limpieza de la zona de lectura.
- Inspección de correcto cierre y protección de la caja.

MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de obra se medirá y abonará por unidad (ud) de clavo de nivelación correctamente instalado y protegido, tanto en coronación de presa como en terreno natural, incluyendo todos los trabajos de replanteo, excavación, anclaje, suministro de materiales, montaje de la caja protectora, limpieza y acabado final.

4.5.12 SENSORES PARA LECTURA DE CAUDAL.

En este apartado, se describen la siguientes partidas de obra:

- P-036B. UNIDAD DE LECTURA AUTOMÁTICA PARA 10 SENSORES.
- P-036C. UD SENSOR PARA LECTURA DE CAUDAL.
- P-039B. UD MÓDEM ÓPTICO, PARA CONVERSIÓN SEÑAL FIBRA ÓPTICA.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La unidad de obra comprende el suministro, instalación y puesta en servicio de un sistema completo de auscultación automática de caudal, compuesto por:

1. Unidad de lectura automática de sensores.
2. Sensor específico para lectura de caudal.

El sistema estará destinado a la monitorización remota y registro de los caudales en conducciones o elementos hidráulicos de la presa, permitiendo su integración en sistemas de auscultación existentes o futuros.

Unidad de Lectura Automática

Equipo electrónico modular, con capacidad para gestionar inicialmente hasta 10 sensores, ampliable en lotes de 10 hasta un máximo de 63 sensores.

Características mínimas:

- Capacidad de almacenamiento interno de datos.
- Comunicación directa mediante puertos RS-232 y RS-485.
- Posibilidad de ampliación mediante módulos adicionales.
- Alimentación a 230 V AC o sistema autónomo según necesidades de la instalación.
- Carcasa estanca, grado de protección mínimo IP65, adecuada para exteriores o cuartos técnicos.
- Software de gestión y parametrización incluido.

Sensor de Caudal

Sensor específico compatible con la unidad de lectura, destinado a la medición de caudal en canalizaciones o desagües.

Características mínimas:

- Tecnología de medición adecuada (ultrasónica, electromagnética, radar, u otra) en función de las condiciones de la obra.
- Rango de medida y precisión adaptados al caudal esperado.
- Construcción en materiales resistentes al agua y a ambientes agresivos.
- Instalación fija en canalización, galería o desagüe, con elementos de anclaje incluidos.
- Salida de datos compatible con la unidad de lectura.

La ejecución incluirá:

- Replanteo y ubicación de equipos.
- Fijación y conexionado de sensores.
- Cableado completo.
- Configuración, calibración y puesta en marcha.
- Manuales, certificados de calibración y documentación técnica.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación de características técnicas de los equipos.
- Pruebas de funcionamiento de la unidad de lectura y del sensor.
- Ensayos de comunicación y transmisión de datos.
- Comprobación de precisión en medición de caudal.
- Inspección de instalación y anclajes.
- Entrega de certificados, manuales y documentación técnica.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de sistema automático de lectura de caudal completamente instalado y en funcionamiento, incluyendo unidad de lectura para 10 sensores ampliable, sensor de caudal, instalación, cableado, configuración, pruebas, documentación y puesta en servicio.

4.5.13 CINTA DE CONVERGENCIA.

En este apartado, se describe la siguiente partida de obra:

- P-039. UD CINTA DE CONVERGENCIA DE 30 M.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La unidad de obra comprende el suministro y puesta en servicio de cinta de convergencias de precisión, diseñada específicamente para la medida manual de deformaciones y desplazamientos en estructuras, túneles, galerías de presa y otros elementos de obra civil.

El equipo estará compuesto por:

- Cinta extensométrica de acero inoxidable de alta resistencia, con longitud mínima de 30 metros.
- Cinta con perforaciones o referencias equidistantes, incorporadas en fábrica, para facilitar las mediciones repetitivas de convergencias.
- Cuerpo robusto de protección y almacenamiento de la cinta, con tambor enrollador de fácil manejo.
- Reloj digital o contador de medida con lectura precisa y directa de las longitudes.
- Terminales de fijación:
  - Gancho de 3/8” para enganche rápido.
  - Terminales roscados intercambiables para adaptación a pernos o puntos de control existentes.

La cinta deberá ser adecuada para su uso en ambientes de interior y exterior, resistente a humedad, abrasión y agentes corrosivos.

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El suministro incluirá:

- Cinta extensométrica completa con carcasa de protección.
- Terminales estándar y especiales según necesidades (gancho, roscados, etc.).
- Manual de instrucciones en castellano.
- Estuche de transporte y protección.
- Certificado de calibración o exactitud del fabricante.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación del material y dimensiones de la cinta.
- Comprobación de funcionamiento del reloj digital o sistema de lectura.
- Pruebas de instalación de terminales y fijaciones.
- Ensayo de recogida y extensión de cinta.
- Entrega de manual y certificado.

MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de obra se medirá y abonará por unidad (ud) de cinta de convergencias completamente suministrada, incluyendo todos los elementos indicados, lista para su utilización en los trabajos de auscultación manual.

4.5.14 CONTROL DE SISMICIDAD.

El control sísmico en cada una de las presas incluidas en el presente proyecto, estará compuesto por los siguientes elementos:

CENTRO DE CONTROL SÍSMICO

En este punto, se describe la siguiente partida de obra:

- P-051. UD CENTRO DE CONTROL SÍSMICO

Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado. (El software de comunicación en Tiempo Real entre el Servidor y los acelerógrafos debe de ser compatible con el protocolo de comunicación Seedlink).

ACELERÓGRAFO EN CAMPO LIBRE

En este punto, se describe la siguiente partida de obra:

- P-052. UD ACELERÓGRAFO EN CAMPO LIBRE.

Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.

ACELERÓGRAFO EN CORONACIÓN

En este punto, se describe la siguiente partida de obra:

- P-053. UD ACELERÓGRAFO EN CORONACIÓN.

Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.

ACELERÓGRAFO EN CIMENTACIÓN

En este punto, se describe la siguiente partida de obra:

- P-054. UD ACELERÓGRAFO EN CIMENTACIÓN.

Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.

RED DE COMUNICACIONES INCLUYENDO SEÑAL GPS Y ALIMENTACIÓN INTRA-PRESA

En este punto, se describe la siguiente partida de obra:

- P-055. UD RED DE COMUNICACIONES Y ALIMENTACIÓN INTRA-PRESA.

Red de comunicaciones y alimentación intra-presa que permita la alimentación de los equipos, la recepción de la señal GPS y el envío de los datos vía red Ethernet al Centro de Control Sísmico.

En caso de que la antena de alguno de los acelerógrafos instalados no capte señal GPS (debido a la ubicación de la misma entre otros), se realizará una de las siguientes operaciones:

- Se llevará la señal GPS a cada acelerógrafo
- Se extraerá la señal de cada acelerómetro y se sincronizará con el tiempo GPS (por ejemplo en el Centro de control sísmico). En esta segunda opción lo que se hace es instalar un acelerómetro (sensor) y enviar la señal fuera para sincronizarla.

CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR POR LOS ACELERÓGRAFOS:

1. Triaxial force balance accelerometers
2. Minimum bandwidth: DC-200 Hz

3. Full scale: Electronically selectable at less between 0.125g-1g
4. Minimum dinamic range: 155 dB
5. 24-bit digitizer
6. Selectable sampling rate: 100, 200, 250, 500
7. Acquisition modes: Continuous and trigger
8. Direct donwloading via Ethernet. SeedLink server license.
9. Communications: Ethernet interface for real time reception (Multiple destinations TCP/IP protocol), parameter set up and event retrieval (FTP). RS-232 interface
10. Internal data storage: CF card 16 Gbytes.
11. File formats: At least MiniSeed and ASCII
12. High precisión GPS time and ultra low latency.
13. Http data comunications and web access for instrument configuration/data streaming retrieval
14. Threshold trigger: Selectable from 0.01% to 100% full scale
15. Include the RESP files of the instrument.
16. Housing resistant to corrosión
17. Protection to reverse-voltage and over/under voltaje

4.5.15 ESTACIÓN CENTRAL DE CONTROL.

En este apartado, se describe la siguiente partida de obra:

- P-041B. ESTACIÓN CENTRAL DE CONTROL.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La unidad de obra comprende el suministro, instalación, configuración y puesta en servicio de una estación central de control destinada a la gestión, almacenamiento y visualización de los datos procedentes de los diferentes sensores y sistemas de auscultación instalados en la presa.

La estación central estará compuesta, como mínimo, por los siguientes elementos:

Hardware

- Adaptador de señal de comunicaciones, gateway o conversor necesario para integrar los sistemas de auscultación existentes (RS-232, RS-485, Ethernet, radio, u otros).
- Ordenador personal (PC) de sobremesa con las siguientes características mínimas:
  - Procesador Intel Core i5 o equivalente.
  - Memoria RAM de 8 GB.
  - Disco duro de 1 TB.
  - Monitor TFT de 17 pulgadas.
  - Grabadora de DVD.
  - Teclado y ratón.
  - Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) adecuado para garantizar autonomía mínima de 15 minutos ante fallos de suministro.
  - Módem y tarjeta de red para conexión a internet y comunicaciones externas.

Software

- Sistema operativo Microsoft Windows 10 o equivalente, instalado y configurado.
- Software básico de gestión de archivos y conectividad.
- Drivers y programas necesarios para el funcionamiento de los equipos de comunicaciones y adquisición de datos.

Comunicaciones

- Configuración de redes y puertos de comunicación adecuados.
- Parametrización para conexión con los equipos de campo (unidades de lectura, sensores, estaciones remotas, etc.).

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El suministro incluirá:

- Todos los equipos indicados, totalmente montados y operativos.
- Cableado de interconexión necesario.
- Instalación física en ubicación designada por la dirección facultativa.
- Pruebas de funcionamiento y conectividad.
- Entrega de manuales, discos, licencias originales y claves de software.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación de las características técnicas de los equipos.
- Pruebas de conexión y transferencia de datos con los equipos de campo.
- Ensayos de funcionamiento del SAI.
- Pruebas de funcionamiento del software instalado.
- Revisión de entrega de documentación técnica y licencias.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de estación central de control completamente instalada, configurada y en funcionamiento, incluyendo todos los elementos indicados, pruebas de operación y entrega de documentación.

4.5.16 BASE PROFUNDA DE REFERENCIA DE NIVELACIÓN.

En este apartado, se describe la siguiente partida de obra:

- P-045. UD BASE PROFUNDA DE REFERENCIA DE NIVELACIÓN (50 METROS).

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La unidad de obra comprende la instalación de una base profunda de referencia para nivelación, que servirá como punto fijo de referencia geodésico para las mediciones topográficas de la obra. Esta base de referencia tendrá una longitud total de 50 metros.

La base profunda de referencia constará de los siguientes elementos:

- Elemento de referencia geodésica de acero inoxidable o material resistente a la corrosión, con las características necesarias para asegurar la estabilidad y precisión en las mediciones durante el tiempo.
- La base de referencia se instalará en el lugar designado por la dirección facultativa, asegurando su correcto alineamiento y anclaje en el terreno.
- El sistema de referencia estará compuesto por una estructura lineal de 50 metros de longitud, que se deberá fijar adecuadamente al terreno o a la estructura, con la debida protección para garantizar su estabilidad y funcionamiento a largo plazo.
- La base debe ser capaz de soportar la instalación de un sistema de lectura de nivelación (como un clavo de nivelación o una estación total), asegurando que el sistema de medición se mantenga inmóvil y fiable a lo largo del tiempo.

La ejecución de esta partida **no incluirá la perforación**, que deberá ser ejecutada bajo otra partida distinta.

La ejecución incluirá:

- Replanteo y definición exacta del trazado de la base de referencia.
- Preparación y fijación del sistema de base profunda, adaptando la base al terreno existente, garantizando la alineación y estabilidad necesarias.
- Colocación de anclajes de refuerzo o elementos de soporte para asegurar la correcta fijación del sistema de referencia.
- Verificación de la estabilidad y geometría de la base de referencia.

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El suministro incluirá:

- Materiales necesarios para la fabricación e instalación de la base profunda (acero inoxidable o material equivalente).
- Todos los elementos de fijación, anclajes y componentes para la instalación de la base en el terreno.
- Manual de instalación y documentación técnica correspondiente.

CONTROLES DE CALIDAD

- Comprobación de las características de los materiales utilizados.
- Inspección de la estabilidad de la base y su alineación.
- Revisión de los anclajes y su correcta fijación al terreno.
- Ensayo de la precisión y nivelación de la base de referencia mediante equipos de medición topográfica.
- Certificación de calidad de los materiales empleados.

MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de obra se medirá y abonará por unidad (ud) de base profunda de referencia instalada, de acuerdo con las especificaciones anteriores, incluyendo materiales, ejecución de la obra, montaje, anclajes, y pruebas necesarias, sin incluir perforaciones.

4.5.17 INSPECCIÓN CON CÁMARA DE VIDEO.

En este apartado, se describe la siguiente partida de obra:

- P-045B. ML INSPECCIÓN CON CÁMARA DE VIDEO.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La unidad de obra comprende la inspección y grabación de taladros mediante cámara acuática de alta resolución, con el objetivo de realizar un análisis visual de las condiciones internas de los taladros y otras estructuras subacuáticas. Esta inspección se llevará a cabo con una cámara subacuática especializada y un sistema de grabación adecuado.

- Características del Sistema de Inspección:
- **Cámara Acuática de Alta Definición**: Cámara subacuática con capacidad para sumergirse a las profundidades correspondientes, adecuada para su uso en trabajos de auscultación en entornos acuáticos o húmedos.
- **Profundidad de Grabación**: El sistema de inspección será capaz de registrar imágenes y videos a una profundidad determinada, con la capacidad de mostrar la **profundidad en tiempo real**, sobreimpresa en la pantalla de visualización.
- **Precisión de Profundidad**: La cámara debe tener una precisión mínima de **0,01 metros** en la medición de profundidad, garantizando un alto nivel de precisión durante la grabación.
- **Grabación y Almacenamiento**: El sistema de grabación deberá ser capaz de almacenar y procesar las imágenes y videos grabados durante la inspección para su posterior análisis.
- **Equipos de Visualización y Control**: El sistema contará con una pantalla adecuada para la visualización en tiempo real de las imágenes, con controles sencillos de operación y ajustes para profundidad, enfoque y calidad de la imagen.

Procedimiento:

La cámara será introducida en el taladro u objeto a inspeccionar de manera controlada.

Durante la inspección, se grabarán tanto las imágenes como las mediciones de profundidad, que se sobreimprimirán en la pantalla.

Los datos y grabaciones serán almacenados para su análisis posterior.

Inclusión de Análisis y Informe:

- **Análisis Técnico:** Una vez realizada la grabación, se llevará a cabo un análisis detallado de las imágenes y videos obtenidos por parte del técnico correspondiente.
- **Informe Final:** El análisis de la grabación se incluirá en el informe final de obra, que será entregado junto con la documentación final del proyecto. Este informe deberá incluir las conclusiones y observaciones derivadas de la inspección, con las respectivas recomendaciones si fuera necesario.

La ejecución de esta partida incluirá:

- Suministro y montaje del sistema de inspección con cámara acuática.
- Realización de las grabaciones de inspección en los taladros o elementos a analizar.
- Procesamiento y análisis de la grabación por parte del técnico especializado.
- Inclusión de los resultados en el informe final de obra.
- Suministro de los archivos de video y documentación técnica relacionada.

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El suministro incluirá:

- Cámara acuática con sistema de grabación y medición de profundidad.
- Equipo de visualización y control.
- Sistema de almacenamiento de las grabaciones (discos, memoria externa, etc.).
- Manual de uso y operación de los equipos.
- Informe final con los análisis de las grabaciones.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación de la calidad de la cámara y la precisión de la medición de profundidad.
- Inspección de las condiciones de funcionamiento del sistema de grabación y control.
- Revisión del informe final de obra, que deberá incluir un análisis detallado de las grabaciones y conclusiones pertinentes.
- Revisión de los datos de la grabación y su inclusión en el informe de forma clara y detallada.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de inspección con cámara acuática, incluyendo el suministro de los equipos, grabación de los taladros o estructuras, análisis por parte del técnico y la inclusión de la grabación en el informe final de obra.

4.5.18 INCLINÓMETRO DIGITAL.

En este apartado, se describen la siguientes partidas de obra:

- P-047. UD INCLINÓMETRO DIGITAL Y UNIDAD DE LECTURA.
- P-047-1. UD INCLINÓMETRO DIGITAL.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La unidad de obra comprende el suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de un sistema completo de inclinómetro digital para el monitoreo de desplazamientos y movimientos en estructuras, taladros y otros elementos relevantes en el proyecto.

El sistema de inclinómetro digital estará compuesto por los siguientes componentes:

Componentes del Sistema:

1. **Sonda Biaxial MEMS**:
   - Sonda de medición de inclinación con tecnología MEMS (Microelectromechanical Systems), que permite realizar mediciones precisas de inclinación en dos ejes.
   - La sonda deberá ser adecuada para la medición continua y confiable en condiciones de obra.
2. **Cable de Operación de 50 m**:
   - Cable de alta resistencia, adecuado para su uso en exteriores e interiores, con una longitud de 50 metros.
   - El cable estará montado en un carrete para facilitar su manejo y despliegue durante las mediciones.
3. **Equipo Medidor y Registrador de Datos**:
   - Dispositivo digital de lectura robusto de tipo Archimede o equivalente, capaz de registrar, almacenar y visualizar los datos de inclinación en tiempo real.
   - El equipo medidor deberá tener una interfaz sencilla y resistente, adecuada para operar en condiciones de trabajo exigentes.
4. **Lanzadera de Ensamble**:
   - Dispositivo o accesorio destinado a facilitar la instalación de la sonda en los taladros o ubicaciones donde se realizarán las mediciones.
   - Debe permitir un ensamblaje rápido y preciso de la sonda y el cable de operación.

Procedimiento de Instalación:

- Instalación y montaje de todos los componentes del sistema de inclinómetro.
- Replanteo y ubicación de la sonda y el cable según las indicaciones del proyecto.
- Conexión del sistema de medición y calibración inicial para asegurar la precisión de las lecturas.
- Realización de la **primera lectura de inclinación**, comprobando que los resultados obtenidos se encuentren dentro de los márgenes establecidos de precisión.
- Configuración del equipo de medición para asegurar que los datos se almacenen y registren correctamente.

INCLUSIÓN DE COMPROBACIÓN:

- Comprobación del funcionamiento del sistema completo, incluyendo la verificación de la sonda, el cable, el equipo medidor y registrador de datos.
- Toma de la primera lectura, que deberá ser registrada y verificada por el técnico responsable.
- El técnico encargado deberá verificar la exactitud de los primeros datos obtenidos y ajustar el sistema si fuera necesario.

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El suministro incluirá:

- Sonda biaxial MEMS.
- Cable de 50 m montado en carrete.
- Equipo medidor y registrador de datos digital, robusto y adecuado para la medición de inclinación.
- Lanzadera de ensamblaje para la instalación de la sonda.
- Manual de instrucciones y documentos técnicos del sistema de inclinómetro.
- Primeras lecturas de los datos obtenidos.
- Pruebas de funcionamiento, calibración y verificación de la instalación.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación de las características de los componentes suministrados (sonda, cable, equipo medidor y lanzadera).
- Comprobación de la precisión y exactitud de las lecturas obtenidas en la primera medición.
- Inspección de la correcta instalación y funcionamiento de los equipos.
- Verificación de la calidad de las conexiones y cables, asegurando que no haya interferencias ni pérdida de señal.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de sistema de inclinómetro digital completamente instalado, configurado y en funcionamiento, incluyendo todos los elementos indicados (sonda, cable, equipo medidor, lanzadera y las pruebas de instalación y primera lectura).

4.5.19 ADECUACIÓN DE CÉLULAS NEUMÁTICAS PRESIÓN TOTAL.

En este apartado, se describe la siguiente partida de obra:

- P-048. UD ADECUACIÓN CÉLULAS NEUMÁTICAS DE PRESIÓN TOTAL.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La unidad de obra comprende las siguientes actividades para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de medición de células neumáticas de presión. Esto incluye tanto la adecuación de los elementos del sistema, como la reparación y calibración de los componentes defectuosos, con el fin de garantizar la precisión y fiabilidad del sistema de medición.

Actividades a Realizar:

1. **Adecuación del Sistema de Mediciones:**
   - Adecuación del panel de control del sistema de medición, asegurando que todos los componentes eléctricos y electrónicos estén en condiciones operativas.
   - Inspección y adecuación de los tubos de entrada y salida del sistema de medición, asegurando su estanqueidad, correcta conexión y funcionamiento.
2. **Revisión y Reparación del Sensor Neumático:**
   - Inspección detallada y reparación de los sensores neumáticos, sustituyendo o renovando los tramos visibles de la conducción transparente de poliuretano de 3 mm de diámetro.
   - Reemplazo de los tramos dañados o deteriorados por tramos nuevos de material adecuado, garantizando la continuidad y precisión en las mediciones.
   - Renovación de las llaves de corte que presenten fallos o no funcionen correctamente, asegurando que todas las válvulas y conexiones sean funcionales y estén operativas.
   - Comprobación del correcto funcionamiento de todos los elementos del sistema tras la reparación y adecuación, con pruebas de funcionamiento.
3. **Revisión y Calibración de la Unidad de Lectura de Sensores Neumáticos:**
   - Calibración de la unidad de lectura para los sensores neumáticos, utilizando procedimientos estándar y equipos de calibración certificados.

- Realización de la calibración en laboratorio especializado, asegurando que los valores obtenidos por la unidad de lectura sean precisos y coincidan con los parámetros de referencia establecidos para el sistema.
- Realización de las pruebas necesarias para verificar que la unidad de lectura responde correctamente a las señales de los sensores neumáticos, y ajuste de parámetros si es necesario.

Procedimiento de Instalación y Pruebas:

- Revisión de los componentes del sistema: sensores, tubos, válvulas, llaves de corte y unidad de lectura.
- Reparación de los elementos defectuosos y reemplazo de partes que presenten fallos.
- Calibración y verificación de la unidad de lectura en laboratorio, utilizando métodos reconocidos y equipos adecuados.
- Realización de pruebas de funcionamiento del sistema completo, incluyendo las lecturas de los sensores neumáticos y la precisión de las mediciones.
- Entrega de un informe de calibración y pruebas realizadas, detallando los resultados obtenidos, los ajustes realizados y el estado final del sistema.

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El suministro incluirá:

- Renovación de todos los tramos de conducción de poliuretano dañados o defectuosos.
- Reemplazo de las llaves de corte defectuosas o que no funcionen correctamente.
- Calibración de la unidad de lectura de sensores neumáticos en laboratorio especializado.
- Informe técnico detallado de las pruebas y calibraciones realizadas.

CONTROLES DE CALIDAD

- Inspección visual de los componentes del sistema antes y después de la reparación.
- Verificación de la correcta instalación de los nuevos tramos de poliuretano y llaves de corte.
- Certificación de la calibración de la unidad de lectura en laboratorio.
- Pruebas de funcionamiento para asegurar la precisión de las mediciones y el correcto funcionamiento del sistema completo.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de adecuación, reparación y calibración completa del sistema de medición de células neumáticas de presión, que incluirá la inspección, reparación de los componentes defectuosos (tubos, sensores, válvulas, llaves de corte), calibración de la unidad de lectura, pruebas de funcionamiento y entrega de informe técnico.

4.5.20 SENSOR NEUMÁTICO.

En este apartado, se describen la siguientes partidas de obra:

- P-049. UD REVISIÓN Y REPARACIÓN SENSOR NEUMÁTICO.
- P-050. UD REVISIÓN Y CALIBRACIÓN UNIDAD LECTURA SENSOR NEUMÁTICO.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La unidad de obra incluye la revisión, reparación y calibración completa del sistema de sensores neumáticos, garantizando su correcto funcionamiento y precisión en las mediciones.

Actividades a Realizar:

1. **Revisión y Reparación del Sensor Neumático:**
   - Inspección visual y funcional de los sensores neumáticos para detectar posibles fallos o signos de desgaste.
   - Comprobación de la integridad de la conducción de aire (tubos, conexiones) y la sonda de medición.
   - Reparación de los sensores defectuosos, lo que puede incluir la sustitución de componentes internos o la renovación de tramos de tubería transparente de poliuretano, si se encuentra que están dañados o deteriorados.
   - Reemplazo de las válvulas o llaves de corte que no funcionen adecuadamente, garantizando que el sistema esté completamente operativo y preciso.
2. **Revisión y Calibración de la Unidad de Lectura del Sensor Neumático:**
   - Calibración de la unidad de lectura que recibe las señales de los sensores neumáticos, asegurando que la lectura sea precisa y esté alineada con los parámetros de referencia establecidos.

- Realización de la calibración en laboratorio, utilizando equipos y métodos estándares para asegurar la exactitud de las mediciones.
- Reajuste de los parámetros de lectura si es necesario, para optimizar el rendimiento del sistema.
- Prueba de funcionamiento del sistema completo, verificando la correcta transmisión de datos entre los sensores neumáticos y la unidad de lectura.

Procedimiento:

- Inspección completa de los sensores neumáticos, cables y conexiones, para detectar posibles averías o problemas.
- Reparación de las partes defectuosas y renovación de los tramos de conducción de poliuretano si es necesario.
- Calibración de la unidad de lectura en laboratorio con equipos de precisión, y ajuste de los parámetros para asegurar la fiabilidad de las lecturas.
- Realización de pruebas de funcionamiento para verificar que el sistema de medición funciona correctamente tras la reparación y calibración.
- Entrega de un informe detallado con las actividades realizadas, los resultados de las pruebas y las lecturas de calibración obtenidas.

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El suministro incluirá:

- Inspección, revisión y reparación de los sensores neumáticos, incluyendo el reemplazo de tramos defectuosos de tubo de poliuretano y llaves de corte.
- Calibración de la unidad de lectura en laboratorio con equipos certificados.
- Informe técnico de las pruebas realizadas y resultados obtenidos.

CONTROLES DE CALIDAD

- Inspección de la calidad de las conexiones, tubos y sensores antes y después de la reparación.
- Verificación de la correcta calibración de la unidad de lectura, mediante comparación con estándares de referencia.
- Aseguramiento de la fiabilidad de las lecturas de los sensores tras la calibración y reparación.
- Revisión de los resultados de las pruebas de funcionamiento y ajuste de parámetros si es necesario.

MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de obra se medirá y abonará por la revisión y reparación completa del sensor neumático y la calibración de la unidad de lectura, incluyendo la reparación de componentes defectuosos, la calibración en laboratorio y las pruebas de funcionamiento, con la entrega de un informe detallado de las actividades realizadas.

4.5.21 ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN PARA SENSORES DE CUERDA VIBRANTE.

En este apartado, se describen las siguientes partidas de obra:

- P-056. UD ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN PARA 10 SENSORES DE CUERDA VIBRANTE.
- P-057. UD ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN PARA 15 SENSORES DE CUERDA VIBRANTE.
- P-058. UD ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN PARA 20 SENSORES DE CUERDA VIBRANTE.
- P-059. UD ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN EXTERIOR PARA 20 SENSORES DE CUERDA VIBRANTE.
- P-063. UD EQUIPO PORTÁTIL DE SENSORES DE CUEDA VIBRANTE.
- P-081. UD ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN PARA 2 SENSORES DE CUERDA VIBRANTE.
- P-082. UD ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN PARA 4 SENSORES DE CUERDA VIBRANTE.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Esta unidad de obra incluye el suministro e instalación de armarios de centralización para sensores de cuerda vibrante, tanto en versiones fijas como portátiles, para la correcta conexión, protección y monitoreo de los sensores instalados. Los armarios estarán diseñados para albergar entre 10 y 20 sensores de cuerda vibrante, según las necesidades del proyecto, y estarán construidos con materiales robustos y adecuados para garantizar su funcionamiento a largo plazo.

Componentes del Sistema:

1. **Armario de Centralización**

- Armario compacto, diseñado para albergar hasta X sensores de cuerda vibrante.

- Fabricado en material resistente a la intemperie, con protección IP adecuada para su funcionamiento en entornos exigentes.
- Equipado con conectores, terminales de conexión, y sistema de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Incluye sistema de fijación adecuado para la instalación de los sensores, asegurando su correcta conexión y funcionamiento.

2. **Equipo Portátil de Sensores de Cuerda Vibrante:**

- Equipo portátil diseñado para la medición y monitoreo de sensores de cuerda vibrante en campo.
- El equipo incluirá una unidad de lectura portátil, con capacidad para conectar varios sensores a la vez y procesar las lecturas en tiempo real.
- Deberá ser fácil de transportar y operar, con batería recargable de larga duración, pantalla digital, y capacidad de almacenamiento de datos.
- El equipo portátil permitirá realizar las mediciones en diversas ubicaciones de manera eficiente, sin necesidad de instalación fija.

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA:

- **Instalación de Armarios de Centralización**: Cada armario se instalará en su ubicación correspondiente, según el proyecto, conectando los sensores de cuerda vibrante y asegurando que todos los cables estén correctamente conectados y protegidos.
- **Montaje y Configuración**: Los armarios serán configurados para garantizar la correcta comunicación y protección de los sensores. Se realizará una comprobación de los sensores conectados, verificando la estabilidad y precisión de las mediciones.
- **Instalación del Equipo Portátil**: El equipo portátil será entregado con manual de instrucciones y capacitación básica sobre su uso. Se verificará que el equipo funcione correctamente, realizando las primeras mediciones y asegurando que los datos sean precisos.

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El suministro incluirá:

- Armarios de centralización de acuerdo a las especificaciones de capacidad (10, 15, 20 sensores), fabricados con materiales resistentes y adecuados para cada tipo de instalación.
- Equipos de protección y conectores necesarios para cada armario.
- Unidad portátil de medición de sensores de cuerda vibrante, con accesorios completos.
- Manuales de instalación y operación para cada uno de los equipos.
- Pruebas de funcionamiento y calibración inicial de los sistemas de medición.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación de la calidad de los materiales de los armarios, asegurando que sean adecuados para la instalación en exteriores o ambientes industriales.
- Revisión de la correcta instalación de los armarios y la adecuada conexión de los sensores.
- Pruebas de funcionamiento de los armarios de centralización y del equipo portátil, verificando la correcta operación y precisión de las mediciones.
- Comprobación de la integridad de las conexiones y la seguridad de los equipos de protección.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de armario de centralización instalado (10, 15 o 20 sensores), incluyendo el montaje y las pruebas de funcionamiento de los sensores conectados, y por equipo portátil de medición de sensores de cuerda vibrante, incluyendo su instalación y prueba de funcionamiento.

4.5.22 DEFORMETRO DIGITAL.

En este apartado, se describe la siguiente partida de obra:

- P-075. UD DEFORMETRO DIGITAL.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La unidad de obra comprende el suministro, instalación y puesta en funcionamiento de un deformetro digital, diseñado específicamente para la medición de ternas de base. El sistema deberá ser capaz de medir deformaciones con alta precisión y registrar los resultados de forma fiable para su posterior análisis.

Características Técnicas del Deformetro Digital:

1. **Instrumento de Medición**:

- Deformetro digital de alta precisión, con capacidad para medir desplazamientos y deformaciones en ternas de base.
- Capacidad de medición de deformaciones con una resolución mínima de 0,01 mm o mejor, para asegurar la fiabilidad de las mediciones.
- Equipado con un sensor de alta precisión, adecuado para su uso en terrenos de condiciones variables y entornos industriales.
- Rango de medición suficiente para cubrir las variaciones posibles en la base de las ternas, con margen de error mínimo.

2. **Sistema de Lectura y Registro de Datos**:
   - Pantalla digital que permita la visualización clara y precisa de los resultados de las mediciones.
   - Sistema de almacenamiento de datos que permita registrar las mediciones de forma continua y automática, con capacidad de exportación en formatos estándar (CSV, Excel, etc.).
   - Capacidad de almacenamiento para un número mínimo de 1,000 mediciones o mayor, dependiendo de las necesidades del proyecto.
   - Conectividad para transferencia de datos a otros sistemas de monitoreo (por ejemplo, en tiempo real a un PC o unidad central de monitoreo), mediante puertos como USB, RS-232 o Bluetooth.
3. **Precisión y Estabilidad**:
   - Alta precisión en la medición de deformaciones, garantizando un margen de error mínimo en las lecturas.
   - Compensación de factores ambientales como temperatura, humedad y vibraciones, para asegurar la fiabilidad de las mediciones.
   - Calibración inicial del sistema, con pruebas de medición para verificar su precisión antes de la instalación final.
4. **Estructura y Resistencia**:
   - El deformetro debe contar con una estructura robusta que le permita soportar condiciones adversas de trabajo, como vibraciones, impactos, polvo y condiciones climáticas variables.
   - Materiales resistentes a la corrosión y al desgaste, para asegurar la durabilidad del dispositivo durante la vida útil del proyecto.
5. **Accesorios y Componentes**:
   - El suministro incluirá todos los accesorios necesarios para la instalación y funcionamiento del deformetro, incluyendo cables de conexión, soportes, y bases para la instalación adecuada del equipo.
   - Manual de usuario con instrucciones detalladas sobre la instalación, calibración y operación del sistema.
   - Capacitación básica para el personal encargado de operar el sistema, para asegurar su uso adecuado y la correcta interpretación de los resultados.

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA:

1. **Instalación del Deformetro Digital**:
   - El deformetro se instalará en la ubicación especificada, con la configuración necesaria para realizar las mediciones de deformación en las ternas de base.
   - Se montará de manera segura y estable, asegurando que el equipo esté correctamente alineado para registrar mediciones precisas.
2. **Calibración y Ajuste Inicial**:
   - Se realizará la calibración inicial del sistema antes de la puesta en marcha. Esto incluirá la verificación de las mediciones en condiciones controladas para garantizar la exactitud de las lecturas.
   - El sistema será ajustado para compensar cualquier factor ambiental que pudiera afectar las mediciones, como variaciones de temperatura o vibraciones.
3. **Pruebas de Funcionamiento**:

- Se llevarán a cabo pruebas de funcionamiento para verificar que el deformetro esté operando correctamente y que las mediciones de deformación sean consistentes y precisas.
- Se realizará un análisis de los resultados de las mediciones durante el periodo de prueba para asegurar que el equipo cumpla con los parámetros especificados.

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El suministro incluirá:

- Deformetro digital con capacidad para medir deformaciones en ternas de base, con los accesorios necesarios (sensores, cables, soportes).
- Manuales de instalación, operación y mantenimiento.
- Capacitación básica para el personal de operación.
- Certificación de calibración inicial.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación de la precisión de las mediciones en condiciones de laboratorio antes de la instalación en el sitio de obra.
- Inspección de la calidad de la estructura y los materiales del deformetro para garantizar su resistencia y durabilidad en condiciones de trabajo exigentes.
- Revisión de la correcta instalación del deformetro y su conexión con el sistema de almacenamiento y transferencia de datos.
- Pruebas de funcionamiento para asegurar la precisión y fiabilidad de las mediciones.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad (ud) de deformetro digital instalado, incluyendo el equipo completo con todos los accesorios necesarios, su instalación, calibración inicial, y pruebas de funcionamiento.

4.5.23 PERFORACIÓN CON RECUPERACIÓN DE TESTIGO.

En este apartado, se describe la siguiente partida de obra:

- P-079. M PERFORACIÓN CON RECUPERACIÓN DE TESTIGO.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La presente unidad de obra consiste en la perforación de un pozo de sondeo con recuperación de testigo, utilizando un equipo de perforación rotopercusión y tubería de PVC, de acuerdo con las especificaciones técnicas indicadas a continuación. El objetivo de la perforación es obtener muestras representativas del terreno en profundidad, para su análisis y evaluación geotécnica.

Equipos y Materiales:

1. **Equipo de Perforación Rotopercusión**:
   - El equipo de perforación será de tipo rotopercusión, con capacidad para realizar perforaciones en terrenos duros y mixtos.
   - Diámetro de la perforación: 12" 1/4 (300 mm), adecuado para la recuperación de testigos y para instalar la tubería de PVC especificada.
   - La maquinaria utilizada deberá contar con todas las garantías de seguridad y eficiencia para realizar perforaciones profundas sin comprometer la calidad del testigo.
   - El equipo de perforación deberá ser operado por personal calificado y con experiencia en este tipo de trabajos, garantizando la calidad de la ejecución.
2. **Recuperación de Testigo**:
   - Se procederá con la recuperación continua del testigo durante la perforación para obtener muestras representativas del terreno.
   - Las muestras de testigo deberán ser almacenadas y etiquetadas adecuadamente para su posterior análisis geotécnico.
   - El equipo deberá asegurar la correcta extracción y conservación del testigo durante todo el proceso de perforación, evitando la alteración de las muestras.
3. **Tubería de PVC de 250 mm PN 10**:
   - La perforación se llevará a cabo con la instalación de tubería de PVC de 250 mm de diámetro y presión nominal PN 10.
   - La tubería de PVC se utilizará para revestir la perforación y evitar el colapso de las paredes del pozo, garantizando la estabilidad durante la ejecución de los trabajos y el acceso a las muestras.
   - La tubería será de calidad certificada y adecuada para resistir las presiones de operación sin comprometer la integridad de la perforación.

- Las juntas de la tubería de PVC deben ser estancas y deben asegurarse de que no haya fugas de agua o material durante la perforación.

4. **Proceso de Perforación**:

- La perforación se llevará a cabo en las localizaciones especificadas, a la profundidad indicada en el proyecto, con el uso del equipo adecuado.
- Durante la perforación, se controlará la calidad del testigo recuperado, manteniendo un registro detallado de las características del terreno (tipo de suelo, profundidad, etc.).
- En todo momento se garantizará la limpieza de la perforación para evitar obstrucciones y asegurar la integridad del testigo.

Procedimiento de Ejecución:

1. **Preparación del Sitio**:

- Antes de comenzar la perforación, se realizarán las labores previas de preparación del sitio, que incluirán la delimitación del área de trabajo y el aseguramiento de la seguridad en el entorno.
- Se verificará que el equipo de perforación esté en óptimas condiciones para ejecutar los trabajos.

2. **Perforación y Recuperación del Testigo**:

- El equipo de perforación rotopercusión será puesto en marcha, y se iniciará la perforación con la recuperación del testigo.
- Se realizará un seguimiento continuo durante el proceso de perforación para controlar la calidad y la estabilidad del testigo, y se ajustarán los parámetros operativos si es necesario.
- A medida que la perforación avance, se instalará la tubería de PVC de 250 mm PN 10 para revestir la perforación y evitar el colapso.

3. **Instalación de Tubería de PVC**:

- La tubería de PVC será instalada a medida que la perforación avance, asegurando que el revestimiento quede correctamente asentado y sin deformaciones.
- Se verificará que las juntas entre las secciones de tubería sean herméticas y estancas para evitar la entrada de agua o materiales no deseados en la perforación.

4. **Verificación y Finalización del Trabajo**:

- Al llegar a la profundidad especificada, se comprobará la estabilidad de la perforación y la correcta instalación de la tubería de PVC.
- Se registrarán los detalles de las mediciones, las muestras de testigo y el proceso de perforación, con un informe final que incluya todos los parámetros técnicos de la obra.
- El área de trabajo será limpiada y desmantelada una vez finalizado el proceso de perforación.

CONDICIONES DE SUMINISTRO

El suministro incluirá:

- Equipo de perforación rotopercusión con capacidad para perforar hasta el diámetro y profundidad especificados.
- Tubería de PVC de 250 mm de diámetro, PN 10, para revestir la perforación.
- Todo el material necesario para la instalación de la tubería, incluyendo juntas y conexiones adecuadas.
- Recuperación y almacenamiento de testigos de acuerdo con los procedimientos geotécnicos estándar.
- Personal técnico y operarios calificados para realizar las perforaciones y asegurar la calidad del testigo.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación de la calidad de las muestras de testigo durante la perforación, asegurando que se mantengan intactas y sin alteraciones.
- Inspección de la instalación de la tubería de PVC para asegurar que esté correctamente colocada y estanca.
- Pruebas de integridad de la perforación y de la estabilidad del revestimiento con la tubería de PVC instalada.
- Revisión del equipo de perforación antes y después de la ejecución de los trabajos para garantizar su correcto funcionamiento.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro lineal de perforación realizada, incluyendo la recuperación de testigos y la instalación de la tubería de PVC, con la verificación de la calidad de las muestras obtenidas, la instalación adecuada del revestimiento y la correcta ejecución del trabajo.

4.5.24 ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN PARA SENSORES DE TEMPERATURA.

En este apartado, se describe la siguiente partida de obra:

- P-084. UD ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN PARA 10 SENSORES DE TEMPERATURA.
- P-085. UD EQUIPO PORTÁTIL DE SENSOR DE TEMPERATURA.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La unidad de obra contempla el suministro, instalación, conexión y puesta en funcionamiento de un **armario de centralización** para 10 sensores de temperatura, así como el suministro de un **equipo portátil de sensor de temperatura**. Los sistemas deben ser totalmente operativos y conformes con las especificaciones detalladas a continuación.

Armario de Centralización para 10 Sensores de Temperatura

1. **Características Técnicas del Armario de Centralización**:

- **Capacidad**: El armario estará diseñado para albergar y centralizar 10 sensores de temperatura. Será de tamaño y diseño adecuados para alojar todos los componentes de manera ordenada y segura.
- **Materiales**: El armario debe ser fabricado en materiales resistentes a las condiciones climáticas y ambientales del entorno de instalación (por ejemplo, acero inoxidable o materiales equivalentes resistentes a la corrosión).
- **Puerta**: Con puerta de acceso, cerradura de seguridad, y sistema de ventilación adecuado si es necesario para disipar el calor generado por los componentes electrónicos.
- **Montaje y Fijación**: El armario se montará de manera segura y estable en el sitio de instalación, con los herrajes y accesorios necesarios para fijarlo correctamente a la estructura o superficie correspondiente.
- **Conexiones Eléctricas**: El armario deberá estar equipado con las conexiones eléctricas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de los sensores, incluyendo cableado, fusibles y otros dispositivos de protección adecuados.
- **Protección**: El armario incluirá protecciones para evitar sobrecargas y cortocircuitos, así como dispositivos de protección ante condiciones adversas (como lluvias o temperaturas extremas).

2. **Instalación y Puesta en Marcha**:

- El armario será instalado en el lugar previamente especificado y deberá estar completamente cableado y conectado a los sensores de temperatura.
- Todos los sensores estarán debidamente conectados al sistema de adquisición de datos y serán probados para asegurar su correcto funcionamiento.
- Se realizarán las pruebas de funcionamiento, calibración y verificación de las lecturas de temperatura para garantizar que los sensores proporcionen mediciones precisas y confiables.
- El sistema será probado para comprobar que la centralización y conexión de los sensores son correctas y que el armario cumple con todos los requisitos de operación.

3. **Documentación y Capacitación**:

- Se entregará manual de usuario para el manejo adecuado del sistema de centralización de los sensores de temperatura.
- El personal operativo recibirá capacitación básica sobre el funcionamiento del sistema y las medidas de seguridad.

Equipo Portátil de Sensor de Temperatura

1. **Características Técnicas del Sensor de Temperatura Portátil**:

- **Tipo de Sensor**: El equipo portátil debe ser un sensor de temperatura digital, de tipo adecuado para mediciones de temperatura en el entorno donde se utilizará (por ejemplo, sensores termopares o RTD de alta precisión).
- **Rango de Medición**: El sensor portátil debe cubrir un rango de temperatura adecuado para las aplicaciones del proyecto, garantizando precisión y fiabilidad en todas las mediciones.
- **Precisión**: El sensor deberá tener una precisión mínima de ±0,1 °C o mejor, según los requisitos del proyecto.

- **Pantalla**: El equipo debe contar con una pantalla digital clara y legible para la visualización de las lecturas de temperatura.
- **Conectividad**: El equipo deberá permitir la exportación de datos y la conexión con otros sistemas de monitoreo (por ejemplo, mediante puerto USB, RS-232, Bluetooth, etc.).
- **Alimentación**: El sensor portátil debe ser alimentado por batería recargable de larga duración, con indicador de nivel de carga.

2. **Condiciones de Uso y Manejo**:

- El equipo debe ser de fácil transporte y operación, con un diseño ergonómico y compacto para su uso en campo.
- Incluirá un estuche de protección para el transporte y almacenamiento seguro del equipo.
- El sensor portátil debe estar calibrado de fábrica y deberá ser revisado y verificado antes de la entrega para asegurar su correcto funcionamiento.

3. **Instalación y Configuración**:

- El equipo será entregado completamente configurado, listo para su uso inmediato.
- Se incluirá un manual de usuario detallado con instrucciones para la operación y mantenimiento del sensor portátil.
- Capacitación para el personal operativo sobre el uso del equipo portátil, incluyendo los procedimientos de calibración, lectura de datos y mantenimiento básico.

CONDICIONES DE SUMINISTRO

1. **Armario de Centralización**:

- Suministro e instalación de armario de centralización para 10 sensores de temperatura, incluyendo todos los componentes eléctricos y de seguridad necesarios.
- Pruebas de funcionamiento de la centralización, verificación de las conexiones y de la precisión de las lecturas.
- Entrega de manuales de operación y capacitación al personal.

2. **Equipo Portátil de Sensor de Temperatura**:

- Suministro de equipo portátil de sensor de temperatura, con las características mencionadas anteriormente.
- Entrega de equipo con todos los accesorios necesarios, como cables, estuches de protección, y manuales de usuario.
- Capacitación básica para el personal que operará el equipo.

CONTROLES DE CALIDAD

- Verificación del correcto funcionamiento del armario de centralización y de los sensores de temperatura.
- Pruebas de precisión de los sensores, tanto en la centralización como en el equipo portátil.
- Revisión de las conexiones y la instalación eléctrica del armario, asegurando que cumplan con las normativas de seguridad.
- Inspección del equipo portátil para garantizar que se encuentra en óptimas condiciones de operación y calibración.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por cada unidad de armario de centralización completamente instalado, incluyendo conexión, pruebas de funcionamiento, y suministro de equipo portátil de sensor de temperatura, con la capacitación correspondiente.

4.6 PRESCRIPCIONES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

4.6.1 CONDICIONES GENERALES.

Todas las unidades de obra se abonarán aplicando a las unidades de obra ejecutadas, los precios unitarios que para cada una de las mismas se establecen en el Cuadro de Precios nº1 que figura en el Presupuesto, afectado por los porcentajes pertinentes de actualización, administración, contrata y baja o alza de licitación según lo que proceda en cada caso. A la cantidad resultante se añadirá el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Prescripciones Técnicas (PPTP).

En los precios de las distintas unidades de obra y en los de aquellas que han de abonarse por partidas alzadas se entenderá que comprende el de la adquisición y suministro de todos los materiales

necesarios, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución, colocación y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres yservicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, construcción y mantenimiento de cambios de obra, instalaciones auxiliares, etc. Igualmente se entenderán incluidoslos gastos ocasionados por:

- La ordenación de tráfico y señalización de las obras, salvo los contemplados expresamente en este Proyecto.
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.
- El pesaje, recuento o cubicación de los distintos materiales y unidades de obra para su medición y abono.
- Y todos los especificados en el Apartado 106.3.-Otros gastos de cuenta del Contratista del PG-3.

Cuadro de Precios nº1

Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios n°1, afectados por los coeficientes correspondientes a gastos generales, beneficio industrial e I.V.A., con la rebaja que resulte de la licitación, son los que sirven de base al Contrato y el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ellos bajo ningún pretexto de error u omisión.

Cuadro de Precios nº2

Las descomposiciones de los precios del Cuadro de Precios n°2, afectados por los coeficientes correspondientes a gastos generales, beneficio industrial e I.V.A., con la rebaja que resulte de la licitación, se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea necesario abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra, fraccionada en forma distinta a la establecida en dicho cuadro.

Los posibles errores y omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios n°2 no podrán servir de base al Contratista para reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios n°1.

Por coste indirecto se abonará el dos con cinco por ciento (2,5%) de la proporción de la obra realizada de la unidad correspondiente, según la descomposición del Cuadro de Precios n°2.

4.6.2 MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS.

Todas las unidades de obra que figuran en el Presupuesto se medirán, valorarán y abonarán por unidad de volumen, por su unidad de superficie, por su unidad de longitud, por su unidad de peso o por unidad de obra, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios nº1, entendiendo por unidad de obra la unidad realmente ejecutada.

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo conlas normas que establece este apartado, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección de Obra consigne.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en losPlanos del Proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra.

La valoración de las obras añadidas o detraídas, de las modificaciones realizadas, se realizará aplicando a las unidades de obra ejecutadas, los precios unitarios que para cada una de ellas figuren en el Cuadro de Precios n°1.

Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea preciso la definición de un precio nuevo, se especificará claramente al acordarse éste, el modo de abono. En otros casos, se considerará lo admitido en la práctica habitual o costumbre de la construcción.

Las obras se abonarán por unidades terminadas y ejecutadas, con arreglo a las condiciones que se establecen en este Pliego de Prescripciones Técnicas (PPTP), y comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria y mano de obra necesarias para su ejecución, así como cuantas circunstancias se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

La Dirección realizará mensualmente la medición de las distintas unidades de obra ejecutadas desde la anterior medición, pudiendo ser presenciadas dichas mediciones por el Contratista o su delegado. Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones o características hayan de quedar posterior ydefinitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección de Obra con la suficiente antelación a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos,levantando los Planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su delegado. Afalta de dicho aviso anticipado, el Contratista está obligado a aceptar las decisiones del Director deObra.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos o cánones por el uso de escombreras. Las indemnizaciones por ocupación de terrenos fuera de los de ocupación definitiva, a juicio del Director de Obra, serán de cuenta del Contratista.

Serán de cuenta del Contratista los gastos ocasionados por los replanteos de detalle y de toma de datos y demás, que se definen en el presente Pliego. Dichos gastos se deben entender incluidos enlos precios de las unidades de obra del Proyecto.

El Contratista se compromete también a conservar los acopios de materiales a pie de obra y reponer aquellos que se hayan deteriorado o perdido por cualquier causa.

Si la Contrata construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a lo dimensionado en los Planos, o de sus reformas autorizadas (ya sea por efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo), no le será de valoración el exceso de obra. Si, a juicio de la Dirección de Obra, ese exceso resultase perjudicial,el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su coste y rehacerla 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 este defecto, de acuerdo con las normas que dicte la Dirección de Obra, sin que tenga derecho a exigir la indemnización por estos trabajos.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en el presente documento, seconsideran incluidos en los precios del Cuadro de Precios nº1, los rellenos del exceso de excavación, el transporte a vertederos de los productos sobrantes, la limpieza de las obras y los medios auxiliaresde 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 atendrá estrictamente a las instrucciones que reciba de la Dirección de Obra. 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 aquellos 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 precios o en la falta de expresión, ya sea en los Cuadros de precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas (PPTP), explícita de algún material u operación.

En caso de duda en la aplicación de los precios, se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del presente Proyecto.

Los excesos en unidades de obra ejecutadas, que no estén contemplados en el Proyecto de Construcción aprobado, o no correspondan a una modificación de dicho Proyecto aprobada con carácter previo, no darán derecho a compensación alguna a favor de la Constructora, sin perjuicio de las responsabilidades en que haya podido incurrir.

4.6.3 VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS.

Cuando en la liquidación o medición de las obras por causa de modificaciones, suspensión, resolucióno desistimiento, se constatará la ejecución incompleta de unidades incluidas en el Contrato y dentro de los Programas de Trabajos establecidos, el Contratista tendrá derecho al abono de la parte ejecutada, tomándose como base única para la valoración de las obras elementales incompletas, los precios que figuren en el Cuadro de Precios n°1, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposiciónde precios. En ningún caso tendrá derecho el Contratista a que se modifiquen los precios de dichos cuadros, fundándose en insuficiencia de los mismos o en omisión de cualquiera de los elementos queintervienen en el precio total. Cualquier otra causa, que así se alegue, no será tomada en consideración.

Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases de ejecución terminadas, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

4.6.4 RELACIÓN RESPECTO A LAS RECLAMACIONES DEL CONTRATISTA.

El Director de Obra remitirá, con la oportuna certificación, las relaciones valoradas de que se trata en el apartado anterior, con las reclamaciones que hubiese hecho el Contratista, acompañando su informe acerca de éstas.

La Superioridad, reconociendo las obras que comprenden las relaciones, si, a su juicio, la importancia del caso lo requiere, aceptará o desechará dichas reclamaciones, según estime pertinente en justicia, sin que contra esta resolución quepa reclamación alguna.

Para el abono de la partida de imprevistos, deberá el Contratista justificar y probar cuáles han sido.

4.6.5 CERTIFICACIONES Y ABONOS A CUENTA.

La Dirección de Obra, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada a origen.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en letra en el Cuadro de Precios del Proyecto para cada unidad de obra, y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el Contrato que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido en el presente Pliego para abono de obras incompletas y materiales acopiados puestos en obra.

Al resultado de la valoración, obtenida en la forma expresada en el párrafo anterior, se le aumentarán los porcentajes adoptados para formar el Presupuesto de contrata o administración, y a la cifra que resulte se le multiplicará por el coeficiente de adjudicación, actualización, o cuantos fueran establecidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP), obteniéndose así la relación valorada mensual.

El Director de Obra expedirá y tramitará las certificaciones, en los 10 días siguientes del periodo aque corresponden, tomando como base la relación valorada.

Los importes de las certificaciones serán considerados como pagos a cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna, aprobación y recepción de las obras que comprenden.

El Contratista tendrá también derecho a percibir abonos a cuenta sobre su importe por las operaciones preparatorias realizadas como instalaciones y acopio de materiales o equipos de maquinaria pesada adscritos a la obra, en las condiciones que se señalen en los respectivos Pliegosde Cláusulas Administrativas Particulares y conforme al régimen y los límites que con carácter general se determinen reglamentariamente, debiendo asegurar los referidos pagos mediante laprestación de garantía.

4.6.6 PRECIOS UNITARIOS.

Los precios unitarios, que se definen en los Cuadros de Precios del presente Proyecto, y que son los de aplicación a las correspondientes unidades de obra para abono al Contratista, cubren todos los gastos necesarios para la completa ejecución material de la unidad de obra correspondiente, de forma que ésta pueda ser recibida por la Administración, incluidas todas las operaciones, mano de obra, materiales y medios auxiliares que fuesen necesarios para la ejecución de cada unidad de obra. El Contratista no tendrá, por tanto, derecho a indemnización alguna por las causas enumeradas, ni porque los materiales procedan de puntos distintos de los señalados en las condiciones.

En el precio de cada unidad van también comprendidos todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

4.6.7 PRECIOS CONTRADICTORIOS.

En caso de que en el desarrollo de las obras se observara la necesidad de ejecutar alguna unidad de obra no prevista en el Cuadro de Precios nº1 y según el Artículo 205 de la Ley 9/2017 de 8 de Noviembre, de Contratos del sector público, si se establecen modificaciones que supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en este Proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración ala vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista, de acuerdo conlas condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del presente Proyecto, previa audiencia del Contratista por plazo mínimo de 3 días hábiles.

Si éste no aceptase los precios fijados, el órgano de contratación podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La contratación conotro empresario podrá realizarse por el procedimiento negociado sin publicidad siempre que su importe no exceda del 20 % del precio primitivo del Contrato.

En caso de que la unidad de obra objeto de precio contradictorio se ejecutase antes de la determinación definitiva del citado precio, se certificará en aquel mes según el precio propuesto por la Dirección de Obra. Una vez alcanzado mutuo acuerdo sobre el mismo o resuelto el arbitraje fijándolo, se abonará o descontará la diferencia con la actualización equivalente al tipo de interés legal, fijado en la Ley de Presupuestos, pudiendo realizar tal reducción, en su caso, descontando su importe de la suma a pagar al Contratista en el vencimiento inmediato siguiente.

El Contratista estará obligado a ejecutar las unidades de obra no previstas en el Cuadro de Preciosnº1 que expresamente le ordene la Dirección de Obra, aún en el caso de desacuerdo sobre el importe del precio contradictorio de esta unidad, sometiéndose en tal supuesto, y, en todo caso, una vez ejecutadas tales unidades de obra, al sistema de fijación de precios contradictorios y, en último extremo, al arbitraje previsto en el Contrato. En todo caso, los precios contradictorios se referirán ala fecha de licitación.

4.6.8 OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS.

No será objeto de valoración ningún aumento de obra sobre el previsto en los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas (PPTP), que se deba a la forma y condiciones de la ejecución adoptadas por el Contratista.

Asimismo, si éste ejecutase obras de dimensiones mayores que las previstas en el Proyecto, o si ejecutase sin previa autorización expresa y escrita de la Dirección de Obra, obras no previstas en este Proyecto, con independencia de la facultad de la Dirección de Obra de poder optar por obligarle a efectuar las correcciones que procedan, o admitir lo construido tal y como haya sido ejecutado, no tendrá derecho a que se le abone suma alguna por los excesos en que por tales motivos hubiera incurrido.

No le será de abono al Contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los Planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.

Cuando sea preciso valorar alguna obra defectuosa, pero admisible, a juicio de la Dirección de Obrase determinará el precio o partida de abono debiendo conformarse el Contratista con dicho precio salvo en el caso en que, encontrándose dentro del plazo de ejecución, prefiera rehacerla a su costa con arreglo a condiciones y sin exceder de dicho plazo.

4.6.9 MEDICIONES PARCIALES Y FINAL.

La medición final se verificará por el Director de Obra, después de terminadas éstas, con precisa asistencia del Contratista o representante autorizado, a menos que declare por escrito que renunciaa este derecho y se conforma de antemano con el resultado de la medición. En el caso de que el Contratista se negara a presenciarla, el Director de Obra nombrará a otra persona que represente los intereses del Contratista, siendo de cuenta del mismo los gastos que esta representación ocasione.

De esta medición se extenderá acta en la que se hará constar la conformidad de la Contrata. En caso de disconformidad, expondrá brevemente, y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obliguen.

Se entiende lo mismo para las mediciones parciales que para la final, que éstas comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que resulten entre las medidas que se efectúen y las consignadas en los estados de mediciones que acompañan al Proyecto y/o posibles modificaciones que hayan sido aprobadas por el Director de Obra.

4.6.10 MATERIALES SOBRANTES.

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantesdespués de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del Contrato.

4.6.11 VALORACIÓN DE UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.

La valoración de aquellas unidades no expresadas en este Pliego, pero que se incluyen en el Proyecto, se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que más le sea apropiada y en la forma y con las condiciones que estime justas la Dirección de Obra, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este apartado se ejecuten en la forma indicada en él, sino que se harán con arreglo a lo determinado por el Director de Obra, sin apelación de ningún género.

4.6.12 EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte.

Si la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del Presupuesto.

4.6.13 CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES.

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y a retirar al final de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacén, cobertizos, caminos para acceso, silos, etc.

Si previo aviso y en un plazo de 30 días a partir de éste, la Contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. después de la terminación de la obra, la Administración puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

5 PLIEGO DE CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

5.1 PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER GENERAL.

5.1.1 PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El Productor de RCD (residuos de construcción y demolición) está obligado por el R.D. 105/2008 de 1 de Febrero, 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 del R.D. 105/2008.

También está obligado a disponer de la documentación que acredite que los RCD realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por Gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el R.D. 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de Residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los 5 años siguientes.

También 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, proceder a su retirada selectiva y entrega a Gestores autorizados de residuos peligrosos.

5.1.2 POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los Artículos 4.1. y 5 del R.D. 105/2008 y las contenidas en el EGRCD (Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición) del Proyecto en cuestión. El plan, una vez aprobado por la Dirección de Obra y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Poseedor de RCD, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del Proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un Gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCD se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero autorizado.

La entrega de los RCD a un Gestor por parte del Poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del Poseedor y del Productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del Gestor de las operaciones de destino.

Cuando el Gestor, al que el Poseedor entregue los RCD, efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el Gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

La responsabilidad administrativa del Productor del producto se regirá por lo establecido en los en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

En todo caso, se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

El Poseedor de los residuos estará 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.

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.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el Poseedor de los RCD dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación defracciones a un Gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra. Eneste último caso, el Poseedor deberá obtener del Gestor de la instalación documentaciónacreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado. El órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma donde se ubique laobra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada ypresupuestada en el Proyecto de obra, podrá eximir al Poseedor de los RCD de la obligación deseparación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El Poseedor de los RCD estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregaral productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Apartado 3, del R.D. 105/2008, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

5.1.3 GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de RCD cumplirá con las siguientesobligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación deresiduos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero, o norma que la sustituya, la identificación del Productor, del Poseedor y de la obra de donde proceden, o del Gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las Administraciones Públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al Poseedor o al Gestor que le entregue RCD, en los términos recogidos en el R.D. 105/2008, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el Productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un Gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al Poseedor o al Gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el Productor, el Poseedor o, en su caso, el Gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

5.2 PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER PARTICULAR.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen igual o inferior a 1 m³, bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales.

El depósito temporal para RCD valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., que se realice encontenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado, con el fin de facilitar su gestión, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de al menos 15 centímetrosa lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar de forma clara y legible la siguiente información del titular: razón social, código de identificación fiscal (C.I.F.), número de teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos, envases industriales u otros elementos de contención y almacenaje de residuos, a través de adhesivos,placas, etc.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias paraevitar que se depositen o se realicen vertidos de residuos ajenos a la misma. En concreto, los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, con el fin de

evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio, así como el derramamiento de los residuos contenidos en los mismos.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositan. Las etiquetas deben informar sobre que materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

Todo el personal de la obra conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

En el equipo de obra se deberá establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

El Contratista debe mantener limpia la obra y sus alrededores de escombros y de materiales sobrantes, retirando las instalaciones provisionales que ya no resulten necesarias.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso el Contratista se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en la que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados. La Dirección de Obra será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos/madera, etc.) son centros quetienen la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma. Así mismo, se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano autonómico, e inscritos en los registros correspondientes. De la misma forma se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final.

Se prohíbe el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales y locales.

Los Productores y Poseedores de residuos urbanos generados en la obra (restos de comidas, envases metálicos o de plásticos, lodos de fosas sépticas…) estarán obligados a entregarlos a las entidades locales o, previa autorización de la entidad local, a un gestor autorizado o registrado conforme a las condiciones y requisitos establecidos en las normas reglamentarias de la comunidad autónoma y en las correspondientes ordenanzas municipales, y, en su caso, a proceder a su clasificación antes de la entrega para cumplir las exigencias previstas por estas disposiciones.

Las entidades locales adquirirán la propiedad de los residuos urbanos desde su entrega y los poseedores quedarán exentos de responsabilidad por los daños que puedan causar tales residuos, siempre que en su entrega se hayan observado las correspondientes ordenanzas y demás normativa aplicable.

Las entidades locales, en el ámbito de sus competencias, estarán obligadas a cumplir los objetivos de valorización fijados en los correspondientes planes locales y autonómicos de residuos, fomentando elreciclaje y la reutilización de los residuos municipales originados en su ámbito territorial.

Las entidades locales competentes podrán obligar a los productores y poseedores de residuos urbanos a gestionarlos por sí mismos o a entregarlos a gestores autorizados.

Se prohíbe el vertido libre de restos derivados de lavado de las canaletas o de las cubas de suministro de hormigón prefabricado, que deben ser tratados como residuos específicos, de tipo hormigón (LER 17 01) y dispondrán de sus recipientes específicos.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas. Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el R.D. 9/2005 de 14 de Enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán Contratistas, Subcontratistas, Dirección de Obra y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

5.3 MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y el coste previsto de la gestión de los RCD en unidades específicas están incluidos en un capítulo independiente del Presupuesto general de la obra.

El abono del Presupuesto correspondiente del Estudio de Gestión de RCD se realizará de acuerdo a los Cuadros de Precios que figuran en el documento Presupuesto del Proyecto.

6 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS.

6.1 TRABAJOS, MATERIALES Y MEDICIONES AUXILIARES.

6.1.1 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.

El Contratista empleará los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en el presente Pliego y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstanciade que el Director de Obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

6.1.2 TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Obra o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la Contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

6.1.3 OBRAS Y VICIOS OCULTOS.

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición, de la reconstrucción que se ocasionen, así como de la correcta reinstalación serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

6.1.4 MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de Obra, en los términos que prescriben el Pliego de condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en elPliego de condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Director de Obra dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en el Pliego o, a falta de estos, a las órdenes del Director de Obra.

6.1.5 MEDIOS AUXILIARES.

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto delas obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en el Pliego de condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de Obra y dentro de los límites de posibilidad que los Presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución. Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir enlas obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán así mismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

6.2 FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Director de Obra, expresadas en el presente Pliego, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible.

7 DISPOSICIONES GENERALES.

7.1 DIRECCIÓN DE OBRA.

La dirección, seguimiento, control y valoración de las obras objeto del Proyecto, así como las que correspondan a ampliaciones o modificaciones establecidas por la Propiedad, estará a cargo de una Dirección de Obra encabezada por un técnico titular competente.

Para poder cumplir con la máxima efectividad la misión encargada, la Dirección de Obra tendrá las más amplias facultades, pudiendo conocer y participar en todas aquellas previsiones o actuaciones que lleve a cabo el Contratista. Para el desempeño de su función, el Director de Obra podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en base a las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

El Director de Obra, como representante de la Propiedad, resolverá, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la legislación vigente. De forma especial, el Contratista deberá seguir susinstrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de Planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, Programa de Ejecución de los Trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos siempre que estén dentro de las atribuciones que le conceda la legislación vigente sobre el particular.

La Administración comunicará al Contratista y al Director de Obra designado, antes de la fecha de comprobación del replanteo. De igual forma, el Director de Obra pondrá en conocimiento del Contratista respecto de su personal colaborador. Si se produjesen variaciones de personal durante la ejecución de las obras, estas se pondrán en conocimiento al Contratista por escrito.

Será base para el trabajo de la Dirección de Obra:

- Los Planos del Proyecto
- El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Los Cuadros de Precios
- El precio y duración de ejecución contratados
- El Programa/Plan de Trabajo formulado por el Contratista y aceptado por la Propiedad
- Las modificaciones de obra establecidas por la Propiedad.

- Sobre estas bases, las funciones del Director de Obra, en orden a la dirección, control y vigilancia delas obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Impulsar la ejecución de las obras por parte del Contratista.

- Asistir al Contratista para la interpretación de los documentos del Proyecto y fijación de detalles de la definición de las obras y de su ejecución para que se mantengan las condiciones de funcionalidad, estabilidad, seguridad y calidad previstas en el Proyecto.

- Formular con el Contratista el Acta de Replanto e inicio de las obras y tener presente que los replanteos de detalle se hagan debidamente por el mismo.

- Requerir, aceptar o reparar si hace falta, toda la documentación que, de acuerdo con lo establecido en este Pliego, establece el Programa de Trabajo.

- Establecer las comprobaciones de los diferentes aspectos de la obra que se ejecute que estime necesarias para tener pleno conocimiento y dar testimonio de si cumplen o no con su definición y con las condiciones de ejecución y de obras prescritas.

- En caso de incumplimiento de la obra que se ejecuta, con su definición o con las condiciones prescritas, ordenar al Contratista su sustitución o corrección paralizando los trabajos si lo cree conveniente.

- Proponer las modificaciones de obra que impliquen modificación de actividades o que crea necesarias o convenientes.

- Informar las propuestas de modificaciones de obra que formule el Contratista.

- Proponer la conveniencia de estudio y formulación, por parte del Contratista, deactualizaciones del Programa de Trabajo inicialmente aceptado.

- Establecer con el Contratista documentación de constancia de características y condiciones de obras ocultas, antes de su ocultación.

- Establecer las valoraciones mensuales a origen de la obra ejecutada.

- Establecer periódicamente informes sistemáticos y analíticos de la ejecución de la obra, de los resultados de control y de cumplimiento de los programas, poniéndose de manifiesto los problemas que la obra presenta o puede presentar y las medidas tomadas o que se proponen para evitarlos o minimizarlos.

- Preparación del estado y condiciones de las obras, y de la valoración general de éstas, previamente a su recepción para la Propiedad.
- Recopilación de los Planos y documentos definitorios de las obras tal y como se ha ejecutado, para entregarlos a la Propiedad una vez acabados los trabajos.
- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de cada una de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del Programa de Trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que el Pliego de Prescripciones correspondiente deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de Planos, condiciones de materiales y de ejecución de las unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisionales y definitiva de la obra y redactar la liquidación de ésta, conforme a las normas legales establecidas.

Por otro lado, la Dirección de Obra podrá establecer normativas reguladoras de la documentación u otro tipo de información que haya de formular o recibir el Contratista para facilitar la realización de las expresadas funciones. Normativas que serán de obligado cumplimiento para el Contratista siempre que, si éste lo requiere, sean previamente conformadas por la Propiedad.

La Dirección de Obra podrá detener cualquiera de los trabajos en curso de la realización que, en su baremo, no se ejecuten de acuerdo con las prescripciones contenidas en la documentación definitoria de las obras.

7.2 REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA.

El Contratista designará una persona altamente cualificada en la rama técnica que asuma la direcciónde los trabajos a su cargo y que actúe como representante suyo ante la Administración durante la ejecución de las obras. La persona designada habrá de reunir experiencia suficiente a juicio de la Administración en este tipo de obras, y no podrá ausentarse de la misma sin autorización del Directorde Obra, debiendo tener capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre enorden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección de Obra.
- Proponer a la Dirección de Obra, y/o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

De igual forma, el Contratista contará con todos los técnicos necesarios para asegurar una correcta ejecución del Proyecto y una correcta ejecución de las unidades relacionadas con la obra, designando formalmente a las personas de su organización que estén capacitadas y facultadas para tratar con la Dirección de Obra las diferentes materias objeto de las funciones de las mismas y en los diferentes niveles de responsabilidad, de tal manera que estén siempre presentes en la obra personas capacitadas y facultadas para decidir temas de los que la decisión por parte de la Dirección de Obra El Contratista designará una persona altamente cualificada en la rama técnica que asuma la direcciónde los trabajos a su cargo y que actúe como representante suyo ante la Administración durante la ejecución de las obras. La persona designada habrá de reunir experiencia suficiente a juicio de la Administración en este tipo de obras, y no podrá ausentarse de la misma sin autorización del Directorde Obra, debiendo tener capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre enorden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección de Obra.
- Proponer a la Dirección de Obra, y/o colaborar con ella en la resolución de los problemas quese planteen durante la ejecución.

De igual forma, el Contratista contará con todos los técnicos necesarios para asegurar una correcta ejecución del Proyecto y una correcta ejecución de las unidades relacionadas con la obra, designandoformalmente a las personas de su organización que estén capacitadas y facultadas para tratar con la Dirección de Obra las diferentes materias objeto de las funciones de las mismas y en los diferentes niveles de responsabilidad, de tal manera que estén siempre presentes en la obra personas capacitadas y facultadas para decidir temas de los que la decisión por parte de la Dirección de Obra.

7.3 OBLIGACIONES, RESPONSABILIDADES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP), Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto (PPTP) y al Proyecto que sirve de base al Contrato y conforme a las instrucciones que en interpretación técnica de éste dieren al Contratista, el Director Facultativo de las obras, y en su caso, el responsable del Contrato, en los ámbitos de su respectiva competencia.

El Contratista estará obligado a comunicar a la Administración, en un plazo de 15 días contados a partir de la fecha en que se le haya notificado adjudicación definitiva de las obras, su residencia o la de su Delegado, a todos los efectos derivados de la ejecución de aquellas.

El Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, a su costa, una “oficina de obra” en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad del Director de Obra, y que mantendrá durante la ejecución del Contrato por su cuenta, en las que tendrá siempre a disposición de la Dirección de Obra la siguiente documentación y equipamiento necesario referente a las obras:

- El Proyecto de ejecución completo en papel y soporte informático
- El Libro de Órdenes y Asistencias
- El Estudio de Seguridad y Salud
- El Libro de Incidencias
- La normativa en materia de Seguridad y Salud
- Documentación de los seguros de accidentes en el trabajo y daños a terceros durante la obra
- Todos los permisos y autorizaciones necesarios para la correcta ejecución de las obras.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la “oficina de obra” sin previa autorización de la Dirección de Obra.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Director de Obra, sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Director de Obra lo reclame.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Director de Obra,sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la Propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Director de Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Director de Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, entodo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Cuando las instrucciones por parte de la Dirección de Obra fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la Contrata. El Director de Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía el Contratista es responsable de los defectos que en la construcción puedan advertirse.

El Contratista será responsable de toda clase de perjuicios que pudieran causarse a su personal o aterceras personas como consecuencia de cualquier incidencia de ejecución tanto durante ésta como una vez terminadas las obras, en la forma y dentro de los plazos que establece la legislación vigente. No le eximirá de esta responsabilidad la inspección que la Administración realice a lo largo de la

construcción de las obras, bien directamente, bien a través de cualquier persona o entidad en quien delegue parte de sus funciones.

7.3.1 OBLIGACIONES EN MATERIA DE EJECUCIÓN.

El Contratista deberá ejecutar todo aquello que, sin separarse del espíritu general de Proyecto aprobado y de las especificaciones de este Pliego de Prescripciones Técnicas (PPTP), ordene la Dirección de Obra para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle taxativamente descrito y detallado en dicho Pliego.

Dada la gran variedad de materiales existentes en el mercado con calidad suficiente, y las novedades o mejoras técnicas que pudieran presentarse en las fechas de ejecución de las obras, la Dirección de Obra, podrá ordenar la utilización de productos análogos a los definidos en este Pliego, y que por sus características se consideren más idóneos en el momento de realización de las obras.

El Contratista cuidará bajo su responsabilidad que la zona acotada de ejecución de los trabajos no sea invadida por labores extrañas, ni se depositen en ella materiales de especie alguna, dando parte de inmediato al Ingeniero Encargado de infracciones que se observaran.

7.3.2 OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Contratista deberá presentar ante el Órgano de Contratación y ante la Dirección de Obra el Plan de Seguridad, quedando obligado a atender las objeciones al mismo que le pudieran ser señaladas en el plazo legalmente establecido. Durante la ejecución de las obras, el Contratista seguirá estrictamente las medidas de seguridad establecidas en el citado Plan y cuantas indicaciones sobre esta materia haga la Dirección Facultativa.

Asimismo, el Contratista deberá trasladárselo a todos los empresarios concurrentes que desarrollen trabajos en la obra.

Las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto se han realizado, lógicamente, sobre la base de las actividades y procesos constructivos definidos en el Proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten en la realidad. Por tanto, y como deber primero, el Contratista deberá establecer y complementar en su Plan de Seguridad las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución que finalmente adopte en cada unidad constructiva, respetando, eso sí, los niveles preventivos mínimos fijados en el presente Proyecto.

7.3.3 OBLIGACIONES EN MATERIA AMBIENTAL.

MEDIOAMBIENTE.

El Contratista cumplirá los requisitos, criterios, normas y sugerencias, que sobre los aspectos medioambientales de esta actividad contemple la normativa vigente en materia medioambiental y de gestión de residuos.

La Propiedad y el Contratista se comprometen a colaborar en la mejora del medio ambiente en las instalaciones y a la búsqueda de soluciones adecuadas a los problemas comunes.

El Contratista tiene la obligación de conocer la política ambiental de la zona en el que desarrolle su trabajo velando por el cumplimiento de cada una de sus directrices. Estará obligado a que todo su personal conozca todas las normas establecidas, y en ningún caso se podrá alegar ignorancia o desconocimiento de las mismas.

El Contratista contemplará un estricto cumplimiento de los requisitos medioambientales legales que en cada momento se establezcan en los distintos ámbitos: europeo, estatal, autonómico y municipal. En todo caso, será responsable de cualquier incumplimiento legal que se pueda derivar de la mala gestión ambiental, relativa a la actividad o servicio desarrollado en las instalaciones de la zona.

Todas las medidas y demás obligaciones contempladas en las cláusulas que se insertan a continuación serán a costa del Contratista, salvo que disponga otra cosa en las mismas.

El seguro de responsabilidad civil del Contratista debe cubrir los daños que pudieran ocasionar al medio ambiente en el desarrollo de la actividad contratada.

El Contratista establecerá junto con el Director de Obra las líneas de comunicación con ésta, con objeto de solicitar y comunicar toda la información en materia medioambiental necesaria: requisitos ambientales, consultas, datos, aclaraciones, incidentes o medidas adoptadas, informes, etc., antes, durante o previa finalización de sus actividades.

En caso de incumplimiento de la normativa legal o requisitos medioambientales por parte del Contratista, la Propiedad ostenta el derecho de adoptar las medidas adecuadas para resolver dicha situación, incluida la resolución del Contrato, en función de la reiteración o gravedad de la infracción, a cuyo efecto un incumplimiento de la normativa legal o requisitos medioambientales o de las cláusulas medioambientales del presente Contrato serán consideradas como infracción grave. El cometer otra falta grave en el plazo de duración del Contrato será considerada como falta muy grave, pudiendo dar lugar a

resolución del Contrato con pérdida de fianza, dependiendo de la naturaleza delperjuicio causado, todo de acuerdo con la cláusula correspondiente de este Contrato sobre incumplimientos.

Si lo considera conveniente el Director de Obra, a requerimiento de la Propiedad, el Contratista asumirá la obligación y el coste de la reposición del medio a la situación previa al suceso o actividad no conforme a requisitos medioambientales. Al margen del posible coste de reposición, la Propiedad se reserva el derecho de solicitar resarcimientos y compensaciones a la empresa en caso de incumplimientos que generen costes económicos adicionales, degradación ambiental, sanciones o denuncias de las administraciones competentes o el deterioro de la imagen pública.

La Propiedad podrá efectuar inspecciones sobre los aspectos medioambientales de las actividades a realizar, al inicio de los trabajos, al finalizar y con carácter discrecional durante el desarrollo de los mismos, debiendo el Contratista facilitar el acceso a sus instalaciones al personal de la Propiedad.

El Contratista se asegurará que las instalaciones utilizadas en el desarrollo del objeto del Contrato como: oficinas, aparcamiento de coches y maquinaria, almacenes y acopio de materiales; estén dispuestas de forma ordenada y exentas de basuras. Procurará igualmente que la percepción visual de las instalaciones provisionales de las obras sea la menor posible.

El Contratista es responsable, de que cuando los trabajos finalicen, se restituyan y restauren los terrenos y caminos afectados por las obras.

GESTIÓN DE RESIDUOS.

Independientemente del Estudio de Gestión de Residuos contenido en este Proyecto, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de Obra antes del comienzo de las obras, un Plan de Gestión de Residuos, conforme a las prescripciones detalladas en el correspondiente apartado de este Pliego, que debe ser aprobado por la Administración. Este Plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto.

Dentro del mismo, estará obligado a realizar correctamente el almacenamiento, retirada y gestión de residuos especiales, asimilables a Residuos Tóxicos y Peligrosos (RTP) derivados de sus actividades en la zona de Proyecto, de acuerdo con la normativa y requisitos medioambientales aplicables y con las directrices que, en su caso, establezca la Dirección de Obra. Deberá por tanto asegurar la adecuada identificación, almacenamiento y gestión de residuos, así como todos los productos y sustancias peligrosas que emplee, disponiendo y dando información a requerimiento de la Propiedad. Los materiales y productos que se empleen, así como los RTP, se almacenarán conforme a lo establecido por la legislación correspondiente.

Se comprometerá, en todo momento, a minimizar las molestias sobre su entorno, como: generación de ruido, emisión de polvo, olores, etc., para lo cual aportará los medios necesarios para ello.

Cuando se vaya a efectuar un trabajo, que lleve consigo el riesgo de vertido o derrame o salpicaduras, o cuando se trabaje con RTP, se tomarán las medidas precisas para impedir su incorporación al medio.

Deberá asegurarse de que todas las áreas utilizadas durante el desarrollo de los trabajos contratados queden en condiciones de orden y limpieza. En especial, durante la realización de los trabajos, se tomarán las medidas oportunas para evitar la contaminación de suelos y aguas.

El acopio de materiales se realizará de modo que en todo momento estén controladas las molestias a la población, así como el arrastre al medio hídrico. Se seleccionarán, siempre que sea posible, materiales inertes o inocuos para el ambiente.

El Contratista ubicará su maquinaria, en un lugar o lugares habilitados para ello, efectuando el tratamiento o medidas adecuadas que serán aprobadas por la Propiedad para evitar las posibles filtraciones al terreno. Lavará y limpiará su maquinaria y otros equipos o componentes en instalaciones que la propia empresa habilite para dicha actividad. Las operaciones de mantenimiento: engrase, cambios de aceite de vehículos, sustitución de elementos de equipos, etc., se realizarán en los lugares que a su costa habilite a tal efecto y con especial celo, evitando en lo posible la generación de residuos, emisiones o efluentes.

Queda prohibido el abandono de residuos o el vertido en lugares no habilitados para hacerlo. En los lugares de evacuación de residuos, dispondrá de los contenedores necesarios según los tipos y la segregación prevista, debiendo estar perfectamente identificados y señalizados los contenedores para evitar equivocaciones del personal, llegando a instalar carteles orientativos con advertencias o instrucciones especiales junto a los mismos si fuera necesario.

Estará igualmente obligado a la recogida y gestión de sus RTP. Queda terminantemente prohibida la mezcla entre RTP de distinta naturaleza y la dilución de residuos líquidos calificados como RTP con agua o cualquier otro efluente para su vertido. En caso de fuga o vertido accidental de productos calificados como RTP o vertidos líquidos contaminados, durante la actividad objeto del Contrato, el

Contratista estará obligado a notificar de inmediato dicha situación a la Propiedad, y a realizar las acciones correctoras de descontaminación y retirada adecuadas.

El Contratista dotará a las oficinas y almacenes de obra, de los servicios de recogida selectiva de residuos sólidos y red de saneamiento.

La Propiedad ostenta el derecho a realizar acciones de verificación de las emisiones, vertidos, residuos y/o afecciones en el ámbito medioambiental efectuadas por la empresa adjudicataria, bien con medios propios o a través de empresas competentes en la materia.

El Contratista será responsable también de la retirada y gestión del resto de sus residuos convencionales asimilables a urbanos (RSU).

Las máquinas, vehículos y equipos que utilicen motores diésel o de gasolinas, deberán ser revisadas ypuestas a punto periódicamente, con objeto de mejorar la eficacia de la combustión y evitar quemados incorrectos, que generen emisiones locales llamativas o inadmisibles. Se utilizarán exclusivamente combustibles homologados.

Será también responsable de tomar las medidas que sean necesarias para evitar el polvo, especialmente durante los periodos de climatología adversa.

CONSERVACIÓN DE PAISAJE.

El Contratista adoptará en todos los trabajos que realice las medidas necesarias para que las afecciones al medio ambiente sean mínimas. Así, en el transporte a vertedero y préstamos tendrá establecido un Plan de regeneración del terreno; los camiones suministradores de hormigón dispondrán de los elementos adecuados para evitar las fugas de cemento o polvo mineral a la atmósfera, y de cemento, aditivos y ligantes a las aguas superficiales o subterráneas; los movimientos dentro de la zona de obra se producirán de modo que sólo afecte a la vegetación existente en lo estrictamente necesario. Se deberá tener especial cuidado en garantizar la no contaminación de los torrentes con cualquier tipo de vertido. Se deberá prever un sistema derecogida eficaz de las aguas provenientes de las limpiezas de cubilotes, cubas o cualquier otro equipode manipulación del hormigón.

El Contratista será responsable único de las agresiones que, en los sentidos arriba apuntados y cualquier otra difícilmente identificable, produzca al medio ambiente, teniendo que cambiar los medios y métodos utilizados y reparar los daños causados siguiendo las órdenes de la Dirección de Obra o de los organismos institucionales en la materia.

El Contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el Director de Obra.

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del Contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras. En tal sentido, cuidará que los árboles, hitos, vallas, pretiles y demáselementos que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos, para evitar posibles destrozos, que, de producirse, serán restaurados a su costa. Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso deberán ser previamente autorizados por escrito, por la Dirección de obra.

7.3.4 OBLIGACIONES DE LA CONTRATA NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO.

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no se halle expresamente determinado en estas condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de Obra.

Las dudas que pudieran ocurrir en las condiciones y demás documentos del Contrato se resolverán por el Director de Obra, así como a través de los Planos, descripciones y detalles, debiendo someterse el Contratista a lo que dicho facultativo decida.

7.4 SUBCONTRATOS.

Siempre se atenderán las prescripciones establecidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) en cuanto a la subcontratación, principalmente a lo que afecta al % máximo de subcontratación admitido en la obra.

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos Subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

7.5 PROGRAMA DE TRABAJOS E INSTALACIONES.

Independientemente del Plan de Obra contenido en este Proyecto, el Contratista deberá someter ala aprobación de la Dirección de Obra antes del comienzo de las obras, un Programa de Trabajo con especificación de plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades de obra compatibles con el plazo total de ejecución. Este Plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto y adquirirá, por tanto, carácter contractual. En el caso de que la Constructora solicite una ampliación del plazo de ejecución, debidamente justificada, dicha solicitud deberá ir acompañada de la nueva Programación de Trabajos, debidamente ajustada yatendiendo a los criterios indicados, para la aprobación de la Administración.

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

El Programa de Trabajo deberá tener en cuenta, asimismo, los períodos que la Dirección de Obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

En el transcurso de la ejecución de las obras, el Contratista deberá actualizar el Programa establecidopara la contratación, siempre que, por modificación de las obras, modificación en la secuencia oprocesos y/o retardos en la realización de los trabajos, la Propiedad lo crea conveniente. Noobstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el Contrato de adjudicación. La Dirección de Obra tendrá facultad deprescribir al Contratista la formulación de estos Programas actualizados y participar en su redacción. La presentación del Programa de Trabajos tendrá lugar dentro del plazo de 30 días a partir de lafecha de la firma del Acta de comprobación del Replanteo de la obra.

La estructura del Programa se ajustará a las indicaciones de la Propiedad. El Programa de Trabajos incluirá:

- La descripción detallada del modo en que se ejecutarán las diversas partes de obra, definiendo con criterios constructivos las actividades, vínculo entre actividades y duración que formarán el Programa de Trabajos.
- Anteproyecto de las instalaciones, medios auxiliares y obras provisionales, incluidos caminos de servicio, oficinas de obra, almacenes, etc. y justificación de su capacidad para asegurar el cumplimiento del Programa.
- Relación de la maquinaria que se utilizará con expresión de sus características, dónde se encuentra cada máquina al tiempo de formular el Programa y fecha en que estará en la obra,así como la justificación de aquellas características conforme a las condiciones, las unidades de obra en las que se haya de utilizar y las capacidades para asegurar el cumplimiento del Programa.
- Organización de personal que se destina a la ejecución de la obra, expresando dónde se encuentra el personal superior, mediano y especialista cuando se formule el Programa y las fechas en que se encuentra en la obra.
- Procedencia que se propone para los materiales a utilizar en la obra, ritmos de suministros, previsión de la situación y cuantía de los almacenamientos.
- Relación de servicios que resultarán afectados por las obras y previsiones tanto para su reposición como para la obtención, en caso necesario, de licencias para ello.
- Programa temporal de ejecución de cada una de las unidades que componen la obra, estableciendo el Presupuesto de obra que cada mes se hará concreto, y teniendo en cuenta explícitamente los condicionantes que para la ejecución de cada unidad representan las obras, así como otros particulares no comprendidos en éstas.
- Valoración mensual y acumulada de cada una de las actividades programadas y del conjunto de la obra.

Aparte de esto, el Contratista deberá establecer periódicamente los Programas Parciales de Detalle de ejecución que la Dirección de Obra crea convenientes. El Contratista se someterá, tanto en la redacción de los Programas de Trabajos Generales como Parciales de Detalle, a las normas e instrucciones que le dicta la Dirección de Obra.

Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra, sin que, en ningún caso el Contratista pueda retirarlos sin autorización de la Administración. Asimismo, el adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares propuestos y personal técnico siempre que la Administración compruebe que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del Plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de la responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

7.6 CARTELES ANUNCIADORES DE LAS OBRAS.

No podrán figurar inscripciones, carteles, ni elemento alguno de propaganda dentro del recinto de la obra sin autorización previa del Director de Obra.

Serán a cargo del Contratista los gastos de confección e instalación de vallas y carteles institucionales anunciadores de los trabajos a ejecutar, con el contenido, formato, dimensiones y ubicación que determine el Director de Obra.

El Contratista deberá montar a su costa los carteles indicadores que indique la Dirección de Obra, de la forma, dimensiones, composición y ubicación que cumpla las especificaciones propuestas por la Dirección de Obra, en el que como norma general figurará, como mínimo, el nombre del Proyecto, el de la Propiedad, el del Contratista, el de la Dirección de Obra, el de la Organización de control y vigilancia.

7.7 VIGILANCIA Y ASISTENCIA DE LAS OBRAS.

La Administración podrá nombrar un vigilante o asistencia técnica, por lo menos, cuyas atribuciones serán presenciar la ejecución de los trabajos y transmitir al Contratista las órdenes que la Direcciónde Obra vea conveniente comunicarle y cuyo deber será dar parte diario a la Dirección de Obra con todos aquellos detalles que se pidan.

El Contratista no podrá oponerse ni dificultar la labor del vigilante, por el contrario, se le facilitarán cuantos datos le pida referentes a las obras. Serán de cuenta del Contratista los gastos de vigilancia.

7.8 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra, a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para el seguimiento de las obras, replanteos, reconocimiento y prueba de los 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, permitiéndose el acceso a todas partes, incluso a las fábricas y talleres en que se produzcanlos materiales o se realicen trabajos para sus obras.

7.9 CONTROL Y VIGILANCIA DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Durante la construcción, la empresa adjudicataria controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles arealizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el Proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la Dirección de Obra. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de gestión de calidad que ostenten losagentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades externas de control de calidad.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entrelos diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

7.9.1 ENSAYOS Y PRUEBAS DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado, en cualquier momento, a someter las obras ejecutadas o en ejecución,a los análisis y ensayos que en clase y número el Director de Obra juzgue necesario para el control de la obra ejecutada o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

Las pruebas y ensayos se realizarán bajo la dirección del Director de Obra y de acuerdo con sus indicaciones, siempre en presencia del Contratista.

El Contratista queda obligado a suministrar a su costa todos los materiales, maquinaria y personal necesarios para realizar las pruebas. El Director de Obra establecerá los criterios que habrán de seguirse para la interpretación de los resultados y dictaminará acerca del juicio definitivo que debe merecer la obra, pudiendo ordenar la repetición de las pruebas hasta cerciorarse de que las obras ofrecen la estabilidad y resistencia necesarias.

En el caso en que los resultados de los ensayos no sean los esperados de acuerdo con las calidades exigidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas (PPTP), el Director de Obra podrá rechazar la obra correspondiente, que deberá ser demolida y reconstruida a cargo del Contratista.

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de los simples antecedentes para la recepción de las obras. Por consiguiente, la admisión de materiales o de piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción de las obras, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Los gastos originados por los conceptos anteriores serán abonados con cargo al Contratista, dado que el Presupuesto del Plan de Control de Calidad es inferior al 1% del P.E.M. de la obra.

Además del control de calidad y de la vigilancia de la ejecución de las obras a que se refieren los párrafos anteriores el Contratista establecerá, por su cuenta y riesgo, cuantos controles en la calidad de la producción estime convenientes para asegurar el resultado positivo de las pruebas y ensayos ordenados por la Dirección de Obra.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios quese ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en sus bienes, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria, materiales y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, siempre que no se hallen comprendidas en el Proyecto respectivo o se deriven de una actuación culpable o negligente del Contratista.

En los casos de rescisión de Contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

7.10 LIBRO DE ÓRDENES.

El Libro de Órdenes será diligenciado previamente por la Administración a que esté adscrita la obra,se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la recepción definitiva.

Durante dicho período de tiempo el Libro de Órdenes permanecerá en el lugar y bajo la custodia dequien designe la Dirección de Obra, o en su defecto, en la casilla y oficina de la obra del Contratista. Cuando proceda, en el Libro de Órdenes se anotará las órdenes, comentarios, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas y precise dar en el transcurso de la obra la Dirección de Obra autorizándolas con su firma o por quien éste haya facultado mediante consignación en el Libro.

Cualquier orden que comunique la Dirección de Obra por escrito al Contratista, lo será por duplicado,debiendo éste devolver un ejemplar, firmado por él, con el correspondiente “enterado”, o bien, se llevará un Libro de Órdenes y Asistencias con hojas numeradas en el que se extenderán las que se dicten en el curso de las obras y que deberán ser firmadas por cualquier miembro de la Dirección de Obra, reseñando al pie, el “enterado” por el Contratista o sus representantes legales.

El Contratista estará obligado a aceptar las prescripciones escritas que señale la Dirección, aunque supongan modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de Planos previamente autorizados o de su documentación aneja.

Por otro lado, la Dirección de Obra levantará acta de todas las reuniones que mantenga con el Contratista, que a todos los efectos se considerarán órdenes de obra, siendo igualmente válidas todas las órdenes antes citadas para éstas.

El Contratista carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras contratadas, en los Planos de detalles autorizados por la Dirección de Obra o en las órdenes que le hayan sido comunicadas.

Efectuada la recepción de las obras, el Libro de Órdenes pasará a poder de la Administración para su archivo correspondiente, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

7.11 LIBRO DE INCIDENCIAS.

El Contratista estará obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que la Administración pueda llevar correctamente un Libro de Incidencias de la obra, cuando así lo decidiese aquélla.

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que la Dirección de Obra considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales y temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos que éstos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en qué tajo y cuál meramente presente, y cuál averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.El Libro de Incidencias permanecerá custodiado en obra por el Contratista. Como simplificación, la Dirección de Obra podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al Libro de Incidencias.

7.12 INSTALACIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES.

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares y provisionales para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio y acopio de materiales y equipos a pie de obra, que no queden incorporados a la explotación, etc.

En particular queda obligado a construir y conservar, en perfecto estado de limpieza, las instalaciones sanitarias provisionales de las obras.

Todas estas obras estarán sometidas a la aprobación de la Dirección de Obra, en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc., y en su caso, en cuanto al aspecto de las mismas cuando la obra principal asílo exija.

7.13 PERMISOS Y LICENCIAS.

A este respecto, se cumplirá lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) del concurso.

En cualquier caso, el Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras. Para ello, la Dirección de Obra le facilitará los Planos y documentos técnicos necesarios y los gastos derivados de la obtención de permisos y licencias irán a cargo del Contratista.

7.14 RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.

El Contratista deberá verificar la situación de todos los servicios que existiesen en el entorno de la obra.

El Contratista recopilará de los propietarios de las obras y servicios existentes, Planos de situación de los mismos y localizará si fuera necesario las conducciones subterráneas sin que ello afecte al Presupuesto y a los precios de las unidades de obra.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que pueda dar a este respecto el Director de Obra.

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de la obra, expresamente recogidos en el Proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal. No obstante, será de cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

El Contratista queda obligado a la restitución de aquellos servicios o servidumbres afectados por las obras durante su construcción.

El Contratista deberá presentar al Director de Obra con la debida antelación y para su aprobación, el plan proyectado para la restitución de tales servicios.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a la obra, en las zonas que ésta afecta a carreteras, caminos y servicios existentes encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones, ejecutándose si fuera preciso y a expensas del Contratista, pasos provisionales para desviarlo.

Mientras dure la ejecución de las obras se colocarán en todos los puntos donde sea necesario y al fin de mantener la debida seguridad del tráfico, las señales y el balizamiento preceptivo según el Estudiode Seguridad y Salud del Proyecto. La permanencia y vigilancia de estas señales deberán estar garantizadas por los vigilantes necesarios. Las señales y su mantenimiento serán a cargo del Contratista.

7.15 RETIRADA DE LOS MEDIOS AUXILIARES Y LIMPIEZA DE OBRA.

Es obligación del Contratista realizar por su cuenta todos los trabajos que indique el Director de Obra tendente a mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros, basuras, chatarra y demás materiales sobrantes.

A la terminación de la obra y dentro del plazo que señala la Dirección de Obra, el Contratista deberá retirar todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc., y proceder a la limpieza general de la obra. Si no procediese así, la Propiedad, previo aviso y en un plazo de 30 días a partir de éste puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la obra, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones provisionales que no sean necesarias deberán ser demolidas o retiradas y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original salvo indicación contraria de la Dirección de Obra.

De manera análoga deberán tratarse los caminos provisionales, los cuáles se eliminarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Deberá conservarse en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores, evacuando los desperdicios y basura. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadasqueden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se consideran incluidos en el Contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directospor su realización.

7.16 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

Se atendrá a lo establecido al respecto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP).

7.17 PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS.

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones generales especialesque al efecto se dicten por quien corresponda, así como las órdenes de la Dirección de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas (PPTP).

Las dudas que pudieran ocurrir en las condiciones y demás documentos del Contrato se resolverán por el Director de Obra, así como la inteligencia de los Planos y descripciones y detalles, debiendo someterse el Contratista a lo que dicho facultativo decida.

7.18 CARÁCTER DEL PLIEGO.

Este Pliego de Condiciones, exceptuando el Apartado 1, que singulariza esta obra, señalando sus condiciones verdaderamente particulares, tiene el carácter de general para todas las obras; tomandode él en cada caso, los artículos que convenga para las unidades de obra de cada Proyecto, y dejando, además, por este medio, consignadas todas las condiciones que fueren precisas, por si en el curso de los trabajos, se introdujesen en el Proyecto modificaciones o reforma.

8 CONDICIONES ECONÓMICAS.

8.1 PLAZOS DE LA OBRA.

El plazo de ejecución de la obra será el especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas (PCAP), que comenzarán a contar a partir de la fecha defirma del Acta de comprobación del Replanteo.

8.2 IMPORTE DE LA OBRA.

El importe de ejecución material de las obras contenidas en el presente Proyecto asciende a la cantidad establecida en el Pliego de Cláusulas Administrativas (PCAP), según el Documento nº 4. Presupuesto.

8.3 CERTIFICACIONES.

El abono se hará mediante certificaciones expedidas por el Director de Obra. Tales certificaciones sólo podrán comprender aquellas unidades de obra que aparezcan completamente terminadas y no subdividiendo los precios unitarios.

Las certificaciones no suponen la admisión de los materiales empleados ni la aceptación de las obras; son sólo documentos a buena cuenta para ser tenidos en consideración al llevarse a cabo la liquidación de las obras.

8.4 LIQUIDACIÓN.

La liquidación final que ha de efectuarse terminado el plazo de garantía, se llevará a cabo por el Director de Obra realizando todas las operaciones en unión con el Contratista y presentando el resultado con sus firmas en un solo escrito, formulando en él las observaciones que cada parte creyese pertinente.

En Granada, a fecha de firma electrónica.

El ingeniero autor del proyecto

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El ingeniero director del proyecto

Fdo.: Francisco Javier Ureña Gutiérrez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El ingeniero responsable de la UTE PRESAS CHG GRANADA

Fdo.: Rafael Genaro Romero Vera-Guglieri
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº 04. PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIONES 1

2. CUADRO DE PRECIOS 17

2.1.CUADRO DE PRECIOS Nº 1 18

2.2.CUADRO DE PRECIOS Nº 2 23

3. PRESUPUESTOS 32

3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES 33

3.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 45

1. MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C01 CANALES						
	SUBCAPÍTULO 1.1 PERFORACIONES						
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**						
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						
	Canales	1				1,00	
							1,00
P-004	**ud Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**						
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección						
	Piezometros de cuerda vibrante	16				16,00	
	Piezometros en pie de presa PCV	15				15,00	
	Piezometros abiertos	2				2,00	
	Zonas actuación	4				4,00	
							37,00
P-005	**m Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**						
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.						
	Piezometros de cuerda vibrante	16			4,00	64,00	
	Piezometros abiertos	2			50,00	100,00	
	Piezometros en pie de presa PCV	15			7,00	105,00	
							269,00
	SUBCAPÍTULO 1.2 CONTROL VARIABLES EXTERIORES						
P-011	**ud Garita caseta meteorológica**						
	Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.						
	Canales	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 1.3 CONTROL HIDRÁULICO						
P-014	**ud Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**						
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.						
	Canales galerías	16				16,00	
	Canales pie de presa	15				15,00	
							31,00
P-017	**ud Aforador triangular Thomson completo**						
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.						
	Canales	1				1,00	
							1,00
P-022	**ud Radar medidor de nivel**						
	Radar medidor de nivel para instalación en desagüe de medio fondo para obtención de cálculo de caudal						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 1.4 CONTROL DEFORMACIONAL						
P-039	**ud Cinta de convergencias de 30m**						
	Cinta de convergencias compuesta por extensómetro de cinta métrica de 30m de acero inoxidable con agujeros equidistantes incorporados en un cuerpo robusto con reloj digital. Disponible con gancho 3/8 y terminales roscados.						
	Canales	1				1,00	
							1,00
P-040	**ud Acondicionamiento del cabezal extensómetro de varillas**						
	Acondicionamiento del cabezal de extensómetro de varillas de lectura manual.						
	Canales	6				6,00	
							6,00
P-042	**ud Comparador de lectura de extensómetros de varillas**						
	Comparador de lectura de extensómetros de varillas						
	Comparador	1				1,00	
							1,00
P-045	**ud Base profunda de referencia de nivelación (50 metros)**						
	Base profunda de referencia de nivelación, sin incluir perforación.						
	Canales	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 1.5 CONTROL INCLINOMÉTRICO						
P-047-2	**ud Acondicionamiento de las arquetas de protección**						
	Acondicionamiento de las arquetas de protección de las cabezas de los tubos						
	Canales	1				1,00	
							1,00
P-047-1	**ud Inclinómetro digital**						
	Sistema completo inclinómetro digital, incluyendo sonda, cable y equipo medidor y registrador de datos. Incluye comprobación del sistema y toma de primera lectura						
	Canales	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 1.6 CONTROL TENSIONAL						
P-048	**ud Adecuación células neumáticas presión total**						
	Adecuación del sistema de medición de las células neumáticas de presión, incluyendo adecuación de panel y tubos de entrada y salida						
	Canales	1				1,00	
							1,00
P-049	**ud Revisión y reparación sensor neumático**						
	Revisión y reparación de sensor neumático, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 3mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.						
	Canales	1				1,00	
							1,00
P-050	**ud Revisión y calibración unidad lectura sensor neumático**						
	Revisión y calibración en laboratorio de unidad de lectura para sensores neumáticos.						
	Canales	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 1.7 CONTROL SISMICIDAD						
P-051	**ud Centro de control sísmico**						
	Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.						
	Canales	1				1,00	
							1,00
P-052	**ud Acelerógrafo en campo libre**						
	Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Canales	1				1,00	
							1,00
P-053	**ud Acelerógrafo en coronación**						
	Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Canales	1				1,00	
							1,00
P-054	**ud Acelerógrafo en cimentación**						
	Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Canales	1				1,00	
							1,00
P-055	**ud Red de comunicaciones y alimentación intra-presa**						
	Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.						
	Canales	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 1.8 ELEMENTOS COMUNES						
P-058	**ud Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante**						
	Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						
	Para lectura PCV (pie presa + 3 galerías)	4				4,00	
							4,00
P-059	**ud Armario centralización exterior 20 sensores de cuerda vibrante**						
	Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						
	Para PCV actuales, lectura en coronación	1				1,00	
							1,00
P-063	**ud Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante**						
	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante						
	Canales	1				1,00	
							1,00
P-080	**m Manguera con cable eléctrico de 4x0,5 mm2**						
	Manguera con cable eléctrido de 4x0,5 mm2, totalmente instalada						
	Canales	1	2.500,00			2.500,00	
							2.500,00
P-069	**ud Actualización de la base de datos de auscultación**						
	Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.						
	Canales	1				1,00	
							1,00
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**						
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						
	Cartel para extensometros de varillas	6				6,00	
	Cartel para inclinometros	6				6,00	
	Cartel para MJT	3				3,00	
	Cartel para Aforos	7				7,00	
	Cartel para PCV	32				32,00	
							54,00
P-076	**d Jornada de replanteo**						
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						
	Canales	1				1,00	
							1,00
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**						
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						
	Canales	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C02 NEGRATÍN						
	SUBCAPÍTULO 2.1 PERFORACIONES						
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**						
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						
	Negratín	1				1,00	
							1,00
P-004	**ud Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**						
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección						
	Negratín	3				3,00	
							3,00
P-005	**m Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**						
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.						
		23	7,00			161,00	
							161,00
	SUBCAPÍTULO 2.2 CONTROL HIDRÁULICO						
P-014	**ud Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**						
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.						
	Negratín	23				23,00	
							23,00
P-017	**ud Aforador triangular Thomson completo**						
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.						
	Negratín	9				9,00	
							9,00
P-021	**ud Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento**						
	Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 14mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.						
		1	4,00			4,00	
							4,00
	SUBCAPÍTULO 2.3 CONTROL DEFORMACIONAL						
P-033	**ud Señal cónica para geodesia**						
	Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación						
		29				29,00	
							29,00
P-023	**ud Medidor de juntas tridimensional XYZ**						
	Medidor de juntas tridimensional XYZ de lectura manual, instalado.						
	Galerías estribo izquierdo y drenes	10				10,00	
							10,00
	SUBCAPÍTULO 2.4 CONTROL SISMICIDAD						
P-051	**ud Centro de control sísmico**						
	Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.						
	Negratín	1				1,00	
							1,00
P-053	**ud Acelerógrafo en coronación**						
	Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Negratín	1				1,00	
							1,00
P-054	**ud Acelerógrafo en cimentación**						
	Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Negratín	1				1,00	
							1,00
P-055	**ud Red de comunicaciones y alimentación intra-presa**						
	Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.						
	Negratín	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 2.5 ELEMENTOS COMUNES						
P-056	**ud Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante**						
	Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						
		1				1,00	
							1,00
P-081	**ud Armario de centralización para 2 sensores de cuerda vibrante**						
	Armario de centralización para 2 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						
	Negratín	1				1,00	
							1,00
P-082	**ud Armario de centralización para 4 sensores de cuerda vibrante**						
	Armario de centralización para 4 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						
	Negratín	3				3,00	
							3,00
P-064	**m Bandeja de protección PVC para tendido de cables por galerías**						
	Bandeja de protección PVC para tendido de cables por las galerías, incluyendo piezas de anclaje						
		60				60,00	
							60,00
P-080	**m Manguera con cable eléctrico de 4x0,5 mm2**						
	Manguera con cable eléctrido de 4x0,5 mm2, totalmente instalada						
	Negratín	1	350,00			350,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							350,00
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**						
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						
		123				123,00	
							123,00
P-075	**ud Deformetro digital**						
	Deformetro digital para medicion de ternas de base						
	Negratín	1				1,00	
							1,00
P-076	**d Jornada de replanteo**						
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						
	Negratín	1				1,00	
							1,00
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**						
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						
	Negratín	1				1,00	
							1,00
P-078	**ud Cambio de aceite en péndulos (200 litros)**						
	Cambio de aceite en péndulos (200 litros)						
	Negratín	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C03 QUÉNTAR						
	SUBCAPÍTULO 3.1 PERFORACIONES						
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**						
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						
	Quéntar (galería 972, 952, 932, 912)	1				1,00	
							1,00
P-004	**ud Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**						
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección						
	Quéntar	15				15,00	
							15,00
P-005	**m Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**						
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.						
	PCV	15			5,00	75,00	
	PCV	5			10,00	50,00	
	Extensometros de varillas	5			5,00	25,00	
	Extensometros de varillas	5			15,00	75,00	
							225,00
	SUBCAPÍTULO 3.2 CONTROL VARIABLES EXTERIORES						
P-012	**ud Escala limnimetrica de 1 m**						
	Escala limnimetrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio con numeración troquelada. Incluye pp de jornada de trabajos en altura y verticales para instalación.						
	Escala Limnimetrica 25 m.	1			25,00	25,00	
							25,00
	SUBCAPÍTULO 3.3 CONTROL HIDRÁULICO						
P-014	**ud Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**						
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.						
	Galería 912,50	10				10,00	
	Galería 932,50	4				4,00	
	Galería 952,50	2				2,00	
	Galería 972,50	4				4,00	
							20,00
P-017	**ud Aforador triangular Thomson completo**						
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.						
	Aforador Nº5	1				1,00	
	Aforador Nº6	1				1,00	
	Aforador Nº13	1				1,00	
							3,00
P-018	**ud Chapa aforador triangular Thomson**						
	Sustitución de chapa existente en aforador Thomson, mediante chapa en acero inoxidable de 3mm de espesor, totalmente enbebida en la obra civil del canal receptor garantizando su estanqueidad, incluso instalación de escala gráfica giratoria y su calibración con respecto a la chapa, totalmente instalado.						
	Aforador Nº1	1				1,00	
	Aforador Nº2	1				1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Aforador Nº3	1				1,00	
	Aforador Nº4	1				1,00	
	Aforador Nº7	1				1,00	
	Aforador Nº8	1				1,00	
	Aforador Nº9	1				1,00	
	Aforador Nº10	1				1,00	
	Aforador Nº11	1				1,00	
	Aforador Nº12	1				1,00	
							10,00
	SUBCAPÍTULO 3.4 CONTROL DEFORMACIONAL						
P-032	**ud Pilar de observación topográfica para geodesia**						
	Pilar de observación topográfica para geodesia						
	Quéntar	3				3,00	
							3,00
P-033	**ud Señal cónica para geodesia**						
	Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación						
	Quéntar	7				7,00	
							7,00
P-037	**ud Extensómetro de 2 varillas lectura manual s/perforación**						
	Extensómetro de varillas de lectura manual, con 2 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 10 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.						
	Galería 912,50 bloque I	1				1,00	
	Galería 952,50 MI	1				1,00	
	Galería 952,50 MD	1				1,00	
	Galería 992,50 MI	1				1,00	
	Galería 992,50 MD	1				1,00	
							5,00
P-083	**ud Medidor de juntas externo tridimensional XYZ**						
	Medidor de control tridimensional, formado por dos piezas, instaladas cada una de ellas a cada una de la junta a controlar, totalmente instalados.						
	Consistentes en una barra cuadrada quebrada, de acero inoxidable AISI 304, de forma que presentan placas circulares de acero inoxidable formando un triedro (XYZ) sobre las cuales palpa un comparador de medida.						
	Quéntar	26				26,00	
							26,00
	SUBCAPÍTULO 3.7 CONTROL SISMICIDAD						
P-051	**ud Centro de control sísmico**						
	Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.						
	Quéntar	1				1,00	
							1,00
P-052	**ud Acelerógrafo en campo libre**						
	Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Quéntar	1				1,00	
							1,00
P-053	**ud Acelerógrafo en coronación**						
	Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Quéntar	1				1,00	
							1,00
P-054	**ud Acelerógrafo en cimentación**						
	Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Quéntar	1				1,00	
							1,00
P-055	**ud Red de comunicaciones y alimentación intra-presa**						
	Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.						
	Quéntar	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 3.8 ELEMENTOS COMUNES						
P-056	**ud Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante**						
	Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						
	Galería 912,50 Caja 1	1				1,00	
	Galería 932,50 Caja 2	1				1,00	
	Galería 932,50 Caja 3	1				1,00	
	Galería 932,50 Caja 4	1				1,00	
	Para PCV	4				4,00	
							8,00
P-057	**ud Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante**						
	Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						
	Galería 952,50 Caja 6	1				1,00	
							1,00
P-084	**ud Armario de centralización para 10 sensores de temperatura**						
	Armario de centralización para 10 sensores de temperatura, totalmente instalado, conexionado y probado.						
		5				5,00	
							5,00
P-063	**ud Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante**						
	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante						
	Quéntar	1				1,00	
							1,00
P-085	**ud Equipo portátil de lectura de sensor de temperatura**						
	Equipo portátil de lectura de sensor de temperatura						
		1				1,00	
							1,00
P-088	**ud Equipo portátil de lectura de extensómetro de hormigón**						
	Equipo portátil de lectura de extensómetro de hormigón						
	Quéntar	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
P-080	**m Manguera con cable eléctrico de 4x0,5 mm2**						
	Manguera con cable eléctrido de 4x0,5 mm2, totalmente instalada						
	Quéntar	1	1.500,00			1.500,00	
							1.500,00
P-069	**ud Actualización de la base de datos de auscultación**						
	Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.						
	Quéntar	1				1,00	
							1,00
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**						
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						
	Carteles para extensometros de varillas	5				5,00	
	Carteles para medidores de junta	23				23,00	
	Carteles para planchetas de péndulos	15				15,00	
	Carteles para aforadores	11				11,00	
	Carteles para PCV	20				20,00	
	Carteles para acelerografos	3				3,00	
							77,00
P-076	**d Jornada de replanteo**						
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						
	Quéntar	1				1,00	
							1,00
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**						
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						
	Quéntar	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C04 BERMEJALES						
	SUBCAPÍTULO 4.1 PERFORACIONES						
P-002	**m Perforación para péndulo de 300 mm de diámetro**						
	Perforación para péndulo de 300 mm de diámetro, incluyendo tubo de PVC 250 mm/PN10 e inyectado el espacio taladro-tubo						
		5				5,00	
							5,00
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**						
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						
	Bermejales	1				1,00	
							1,00
P-004	**ud Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**						
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección						
	Bermejales	13				13,00	
							13,00
P-005	**m Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**						
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.						
	PCV	13		15,00		195,00	
	Extensómetros de varillas	2		30,00		60,00	
							255,00
	SUBCAPÍTULO 4.2 CONTROL VARIABLES EXTERIORES						
P-011	**ud Garita caseta meteorológica**						
	Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.						
	Bermejales	1				1,00	
							1,00
P-012	**ud Escala limnimetrica de 1 m**						
	Escala limnimetrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio con numeración troquelada. Incluye pp de jornada de trabajos en altura y verticales para instalación.						
	Escala Limnimetrica 20 m.	1	20,00			20,00	
							20,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 4.3 CONTROL HIDRÁULICO						
P-014	**ud Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**						
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.						
	PCV para galería de pie de presa	13				13,00	
							13,00
P-017	**ud Aforador triangular Thomson completo**						
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.						
	Aforador Nº2	1				1,00	
	Aforador Nº8	1				1,00	
							2,00
P-018	**ud Chapa aforador triangular Thomson**						
	Sustitución de chapa existente en aforador Thomson, mediante chapa en acero inoxidable de 3mm de espesor, totalmente enbebida en la obra civil del canal receptor garantizando su estanqueidad, incluso instalación de escala gráfica giratoria y su calibración con respecto a la chapa, totalmente instalado.						
	Aforador A	1				1,00	
	Aforador B	1				1,00	
	Aforador C	1				1,00	
	Aforador D	1				1,00	
	Aforador E	1				1,00	
	Aforador F	1				1,00	
	Aforador Nº1,3,4	1				1,00	
	Aforador Nº5	1				1,00	
	Aforador Nº6	1				1,00	
	Aforador Nº7	1				1,00	
	Aforador Nº9	1				1,00	
	Aforador Nº10	1				1,00	
	Aforador Nº11	1				1,00	
							13,00
	SUBCAPÍTULO 4.4 CONTROL DEFORMACIONAL						
P-026	**ud Plancheta XY para lectura visual de péndulo**						
	Plancheta XY para lectura visual de péndulo, incluyendo soporte e instalada.						
	Bermejales	4				4,00	
							4,00
P-027	**ud Péndulo invertido instalado**						
	Péndulo invertido instalado en taladro previamente ejecutado y en pozo de juntas						
	Bermejales	2				2,00	
							2,00
P-032	**ud Pilar de observación topográfica para geodesia**						
	Pilar de observación topográfica para geodesia						
	Bermejales	2				2,00	
							2,00
P-033	**ud Señal cónica para geodesia**						
	Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación						
	En los bloques centrales	13				13,00	
							13,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
P-036	**ud Clavo nivelación instalado en terreno natural**						
	Clavo nivelación instalado en terreno natural, con caja protectora						
	Contraembalse de Bermejales	15				15,00	
	Presa derivación Alhama	15				15,00	
							30,00
P-037	**ud Extensómetro de 2 varillas lectura manual s/perforación**						
	Extensómetro de varillas de lectura manual, con 2 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 10 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.						
	Bermejales	2				2,00	
							2,00
	SUBCAPÍTULO 4.5 CONTROL SISMICIDAD						
P-051	**ud Centro de control sísmico**						
	Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.						
	Bermejales	1				1,00	
							1,00
P-052	**ud Acelerógrafo en campo libre**						
	Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Bermejales	1				1,00	
							1,00
P-053	**ud Acelerógrafo en coronación**						
	Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Bermejales	1				1,00	
							1,00
P-054	**ud Acelerógrafo en cimentación**						
	Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Bermejales	1				1,00	
							1,00
P-055	**ud Red de comunicaciones y alimentación intra-presa**						
	Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.						
	Bermejales	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 4.6 ELEMENTOS COMUNES						
P-056	**ud Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante**						
	Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						
	Galeria inferior (776)	1				1,00	
		1				1,00	
							2,00
P-062	**ud Tejadillo para protección de goteo**						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Tejadillo para protección de goteo de agua en péndulo instalado						
		2				2,00	
							2,00
P-063	**ud Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante**						
	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante						
	Bermejales	1				1,00	
							1,00
P-080	**m Manguera con cable eléctrico de 4x0,5 mm2**						
	Manguera con cable eléctrido de 4x0,5 mm2, totalmente instalada						
	Desde boca de sondeo a central de lectura manual						
	Bermejales	1	1.000,00			1.000,00	
							1.000,00
P-069	**ud Actualización de la base de datos de auscultación**						
	Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.						
	Bermejales	1				1,00	
							1,00
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**						
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						
	Carteles para piezometros	26				26,00	
	Carteles para medidores de juntas	7				7,00	
	Carteles para planchetas de pendulos	4				4,00	
	Cartel para limnimetro	1				1,00	
							38,00
P-076	**d Jornada de replanteo**						
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						
	Bermejales	1				1,00	
							1,00
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**						
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						
	Bermejales	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C05 COLOMERA						
	SUBCAPÍTULO 5.1 PERFORACIONES						
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**						
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						
	Colomera	1				1,00	
							1,00
P-004	**ud Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**						
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección						
	Colomera, red piezométrica	15				15,00	
	PCV Pie de presa, aguas abajo	9				9,00	
	Otros	1				1,00	
							25,00
P-005	**m Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**						
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.						
	PCV Pie de presa, aguas abajo	9	7,00			63,00	
	Colomera, red de drenaje de piezómetros manométricos	12	6,00			72,00	
	Colomera, red piezométrica (d=46mm)	15	2,00			30,00	
							165,00
	SUBCAPÍTULO 5.2 CONTROL VARIABLES EXTERIORES						
P-012	**ud Escala limnimetrica de 1 m**						
	Escala limnimetrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio con numeración troquelada. Incluye pp de jornada de trabajos en altura y verticales para instalación.						
	Colomera	1	25,00			25,00	
							25,00
P-011	**ud Garita caseta meteorológica**						
	Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.						
	Colomera	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 5.3 CONTROL HIDRÁULICO						
P-014	**ud Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**						
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.						
	Colomera, galería perimetral	15				15,00	
	Contacto núcleo-aliviadero	1				1,00	
	Camino acceso a torre toma	1				1,00	
	Colomera pie de presa	9				9,00	
							26,00
P-017	**ud Aforador triangular Thomson completo**						
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.						
	Colomera	3				3,00	
							3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
P-018	**ud Chapa aforador triangular Thomson**						
	Sustitución de chapa existente en aforador Thomson, mediante chapa en acero inoxidable de 3mm de espesor, totalmente enbebida en la obra civil del canal receptor garantizando su estanqueidad, incluso instalación de escala gráfica giratoria y su calibración con respecto a la chapa, totalmente instalado.						
	Colomera	4				4,00	
							4,00
	SUBCAPÍTULO 5.4 CONTROL DEFORMACIONAL						
P-035	**ud Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa**						
	Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa, con caja protectora						
	Colomera coronación	11				11,00	
							11,00
P-036	**ud Clavo nivelación instalado en terreno natural**						
	Clavo nivelación instalado en terreno natural, con caja protectora						
	Colomera berma superior	7				7,00	
							7,00
P-038	**ud Extensómetro de 3 varillas lectura manual s/perforación**						
	Extensómetro de varillas de lectura manual, con 3 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 15 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.						
	Contacto núcleo-aliviadero	1				1,00	
							1,00
P-032	**ud Pilar de observación topográfica para geodesia**						
	Pilar de observación topográfica para geodesia						
	Colomera	4				4,00	
							4,00
P-033	**ud Señal cónica para geodesia**						
	Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación						
	Paramento aguas abajo	10				10,00	
	Paramento aguas arriba	10				10,00	
							20,00
	SUBCAPÍTULO 5.5 CONTROL INCLINÓMETRO						
P-047	**ud Inclinómetro digital y unidad de lectura.**						
	Suministro e instalación de sistema inclinométrico digital, incluyendo la sonda biaxial MEMS, el cable de operación de 50 m montado en un carrete, lectora robusta Archimede, y lanzadera de emsamblaje.						
	Camino acceso a torre	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 5.6 CONTROL SISMICIDAD						
P-051	**ud Centro de control sísmico**						
	Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.						
	Colomera	1				1,00	
							1,00
P-052	**ud Acelerógrafo en campo libre**						
	Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Colomera	1				1,00	
							1,00
P-053	**ud Acelerógrafo en coronación**						
	Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Colomera	1				1,00	
							1,00
P-054	**ud Acelerógrafo en cimentación**						
	Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	Colomera	1				1,00	
							1,00
P-055	**ud Red de comunicaciones y alimentación intra-presa**						
	Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.						
	Colomera	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 5.7 ELEMENTOS COMUNES						
P-057	**ud Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante**						
	Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						
	Colomera, red piezómetros galería perimetral	1				1,00	
							1,00
P-063	**ud Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante**						
	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante						
	Colomera	1				1,00	
							1,00
P-064	**m Bandeja de protección PVC para tendido de cables por galerías**						
	Bandeja de protección PVC para tendido de cables por las galerías, incluyendo piezas de anclaje						
	Colomera						
	Centralización PCV	1	375,00			375,00	
							375,00
P-065	**m Manguera con cable eléctrico de 1 par de 2x1 mm²,**						
	Manguera con cable eléctrico de 1 par trenzados de 2x1 mm², apantallado para piezómetros de c.v., instalado						
	Colomera						
	Centralización PCV	1	250,00			250,00	
							250,00
P-066	**m Manguera con cable eléctrico de 7 pares de 2x0,5 mm²**						
	Manguera con cable eléctrico de 7 pares trenzados de 2x0,5 mm², instalado.						
	Colomera						
	Centralización PCV	1	150,00			150,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							150,00
P-068	**m Manguera con cable eléctrico 15 pares de 2x1 mm² instalado**						
	Manguera con cable eléctrico de 15 pares trenzados de 2x1 mm², instalado.						
	Centralización PCV	1	50,00			50,00	
							50,00
P-069	**ud Actualización de la base de datos de auscultación**						
	Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.						
	Colomera	1				1,00	
							1,00
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**						
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						
	Colomera Piezómetros	15				15,00	
	Colomera, drenes	55				55,00	
							70,00
P-076	**d Jornada de replanteo**						
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						
	Colomera	1				1,00	
							1,00
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**						
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						
	Colomera	4				4,00	
							4,00
P-045B	**m Inspección con cámara de video**						
	Ml de grabación de taladro con cámara acuática con profundidad sobreimpresionada en pantalla y precisión de hasta 0,01m, incluida la pp de análisis de la grabación e inclusión en informe final de obra por parte del técnico correspondiente.						
	Colomera red drenaje	1	530,00			530,00	
							530,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C06 CUBILLAS						
	SUBCAPÍTULO 6.1 PERFORACIONES						
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**						
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						
	Cubillas	1				1,00	
							1,00
P-004	**ud Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**						
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección						
	Paramento de la presa	17				17,00	
	Pantalla y pie de presa	12				12,00	
							29,00
P-005	**m Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**						
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.						
	CUB P-13	1	36,00			36,00	
	CUB P-14	1	36,00			36,00	
	CUB P-12	1	30,00			30,00	
	CUB P-11	1	25,00			25,00	
	CUB P-16	1	37,95			37,95	
	CUB P-17	1	27,60			27,60	
	CUB P-10	1	15,70			15,70	
	CUB P-4	1	33,94			33,94	
	CUB P-5	1	25,00			25,00	
	CUB P-6	1	13,10			13,10	
	CUB P-1	1	35,15			35,15	
	CUB P-2	1	20,14			20,14	
	CUB P-3	1	10,70			10,70	
	CUB P-7	1	26,05			26,05	
	CUB P-8	1	26,00			26,00	
	CUB P-9	1	35,00			35,00	
	CUB P-15	1	46,70			46,70	
	Pantalla y pie de presa	12		7,00		84,00	
							564,03
	SUBCAPÍTULO 6.2 CONTROL DE VARIABLES EXTERIORES						
P-012	**ud Escala limnimetrica de 1 m**						
	Escala limnimetrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio con numeración troquelada. Incluye pp de jornada de trabajos en altura y verticales para instalación.						
	Cubillas	1	25,00			25,00	
							25,00
P-011	**ud Garita caseta meteorológica**						
	Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.						
	Cubillas	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 6.3 CONTROL HIDRÁULICO						
P-014	**ud Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**						
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.						
	Cubillas	17				17,00	
	Cubillas, pie de presa	12				12,00	
							29,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
P-017	**ud Aforador triangular Thomson completo**						
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.						
	Cubillas Aforador Barranco de las Colmenas	1				1,00	
	Aforo salida túnel desagüe fondo	1				1,00	
	Otros	5				5,00	
							7,00
	SUBCAPÍTULO 6.4 CONTROL DEFORMACIONAL						
P-036	**ud Clavo nivelación instalado en terreno natural**						
	Clavo nivelación instalado en terreno natural, con caja protectora						
	Cubillas berma superior	11				11,00	
							11,00
	SUBCAPÍTULO 6.5 ELEMENTOS COMUNES						
P-058	**ud Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante**						
	Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						
	Cubillas	1				1,00	
							1,00
P-063	**ud Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante**						
	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante						
	Cubillas	1				1,00	
							1,00
P-065	**m Manguera con cable eléctrico de 1 par de 2x1 mm²,**						
	Manguera con cable eléctrico de 1 par trenzados de 2x1 mm², apantallado para piezómetros de c.v., instalado						
	Centralización PCV	1	300,00			300,00	
							300,00
P-066	**m Manguera con cable eléctrico de 7 pares de 2x0,5 mm²**						
	Manguera con cable eléctrico de 7 pares trenzados de 2x0,5 mm², instalado.						
	Centralización PCV	1	200,00			200,00	
							200,00
P-068	**m Manguera con cable eléctrico 15 pares de 2x1 mm² instalado**						
	Manguera con cable eléctrico de 15 pares trenzados de 2x1 mm², instalado.						
	Centralización PCV	1	50,00			50,00	
							50,00
P-069	**ud Actualización de la base de datos de auscultación**						
	Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.						
	Cubillas	1				1,00	
							1,00
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**						
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						
	Cubillas Piezómetros	17				17,00	
							17,00
P-076	**d Jornada de replanteo**						
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						
	Cubillas	1				1,00	
							1,00
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**						
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						
	Cubillas	4				4,00	
							4,00
P-034B	**m2 Desbroce mecánico del terreno**						
	Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.						
	Cubillas/Acceso bermas	1	1.500,00			1.500,00	
	Cubillas/Aforo barranco Colmenas	1	1.000,00			1.000,00	
							2.500,00
P-036C	**ud Sensor para lectura de caudal**						
	Sensor para lectura de caudal						
	Sensores para lectura de caudal en aforos	5				5,00	
							5,00
P-036B	**ud Unidad de lectura automática para 10 sensores**						
	Unidad de lectura automática para 10 sensores, ampliable de 10 en 10 hasta 63, con capacidad de almacenamiento y salida de datos directa en RS-232 y RS-485						
	Cubillas	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C07 FRANCISCO ABELLÁN						
	SUBCAPÍTULO 7.1 PERFORACIONES						
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**						
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						
	Francisco Abellán, pie de presa	1				1,00	
							1,00
P-004	**ud Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**						
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección						
	Fco.Abellán, pie de presa	6				6,00	
	Piezómetro PCV túnel de fondo	15				15,00	
							21,00
P-005	**m Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**						
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.						
	Piezómetro PCV túnel de fondo	15			30,00	450,00	
	Francisco Abellán, pie de presa d=100 mm	6	10,00			60,00	
							510,00
	SUBCAPÍTULO 7.2 CONTROL VARIABLES EXTERIORES						
P-012	**ud Escala limnimetrica de 1 m**						
	Escala limnimetrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio con numeración troquelada. Incluye pp de jornada de trabajos en altura y verticales para instalación.						
	Francisco Abellán	1	25,00			25,00	
							25,00
P-011	**ud Garita caseta meteorológica**						
	Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.						
	Fco. Abellán	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 7.3 CONTROL HIDRÁULICO						
P-014	**ud Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**						
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.						
	Francisco Abellán, túnel de fondo	15				15,00	
							15,00
P-016	**ud Sonda piezométrica de 50m**						
	Sonda piezométrica para lectura del nivel de agua, compuesta por sonda sumergible conectada a cable graduado de 50m y tambor enrollable con alarma acústica e indicador luminoso que avisa cuando la sonda entra en contacto con agua.						
	Fco Abellán, piezometros abiertos pie de presa	1				1,00	
							1,00
P-011B	**ud Piezómetro abierto (D=75mm)**						
	Tubería piezométrica de tramo ranurado con luz de 0,75 mm y de tramo ciego para una profundidad de 10 metros. Las uniones de los tramos serán roscadas sin alteración de los diámetros exteriores ni interiores. Incluye relleno del espacio anular entre la tubería piezométrica y las paredes del sondeo con gravilla silícea Ø 3-5 mm H en el tramo ranurado y con bentonita en pellets en el tramo ciego.Incluye pp de arqueta y tapa de protección.Sellado del pozo con una capa de bentonita y el resto mortero-cemento. No incluye perforación previa						
	Fco.Abellán, pie de presa	6	10,00			60,00	
							60,00
	SUBCAPÍTULO 7.4 CONTROL DEFORMACIONAL						
P-035	**ud Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa**						
	Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa, con caja protectora						
	En carretera	11				11,00	
							11,00
P-036	**ud Clavo nivelación instalado en terreno natural**						
	Clavo nivelación instalado en terreno natural, con caja protectora						
	Fco Abellán berma	5				5,00	
	Fco Abellán pie presa	7				7,00	
							12,00
P-023	**ud Medidor de juntas tridimensional XYZ**						
	Medidor de juntas tridimensional XYZ de lectura manual, instalado.						
	Francisco Abellán, aleta aliviadero	4				4,00	
							4,00
	SUBCAPÍTULO 7.5 ELEMENTOS COMUNES						
P-057	**ud Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante**						
	Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						
	Fco.Abellán, renovación cuadros	4				4,00	
							4,00
P-069	**ud Actualización de la base de datos de auscultación**						
	Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.						
	Fco Abellán	1				1,00	
							1,00
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**						
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						
	Fco Abellán, piezómetros abiertos	6				6,00	
							6,00
P-073	**ud Revisión armario centralización hasta 15 sensores CV**						
	Revisión de armario de centralización de hasta 15 sensores de cuerda vibrante, reconexionado del cableado de los sensores a las bornas de lectura incluso renovación de las bornas que se encuentren deterioradas.						
	Fco Abellán	4				4,00	
							4,00
P-076	**d Jornada de replanteo**						
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						
	Fco Abellán	1				1,00	
							1,00
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						
	Fco Abellán	8				8,00	
							8,00
P-036B	**ud Unidad de lectura automática para 10 sensores**						
	Unidad de lectura automática para 10 sensores, ampliable de 10 en 10 hasta 63, con capacidad de almacenamiento y salida de datos directa en RS-232 y RS-485						
	Francisco Abellán	3				3,00	
							3,00
P-039B	**ud Módem óptico, para conversión señal fibra óptica**						
	Moden óptico para conversión de señal de fibra óptica a RS-232 y RS-485						
	Francisco Abellán	5				5,00	
							5,00
P-040B	**ud Manguera óptica, con dos pares de fibra**						
	Ml de manguera óptica, con dos pares de fibra, incluye instalación planeada de 4 ULMs y final de línea en oficina de presa.						
	Francisco Abellán	1200				1.200,00	
							1.200,00
P-041B	**ud Estación central de control**						
	Estación central de control formada por adaptador de señal de comunicaciones y PC con procesador Intel i5 o similar, 8Gb de memoria RAM, 1 TB de disco duro, monitor TFT de 17 pulgadas, grabadora de dvd, teclado, SAI, modem, tarjeta de red; incluido sistema operativo Windows 10						
	Francisco Abellán	1				1,00	
							1,00
P0052	**ud Automatización de cuadro de medida de auscultación**						
	Automatización de cuadro de medida de auscultación						
		4				4,00	
							4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C08 SAN CLEMENTE						
	SUBCAPÍTULO 8.1 PERFORACIONES						
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**						
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						
	San Clemente	1				1,00	
							1,00
P-079	**m Perforación con recuperación de testigo**						
	Perforación con recuperación de testigo						
		1	50,00			50,00	
							50,00
	SUBCAPÍTULO 8.2 CONTROL HIDRÁULICO						
P-017	**ud Aforador triangular Thomson completo**						
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.						
	San Clemente	8				8,00	
							8,00
P-021	**ud Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento**						
	Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 14mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.						
		1	37,00			37,00	
							37,00
	SUBCAPÍTULO 8.3 CONTROL DEFORMACIONAL						
P-040	**ud Acondicionamiento del cabezal extensómetro de varillas**						
	Acondicionamiento del cabezal de extensómetro de varillas de lectura manual.						
		6				6,00	
							6,00
	SUBCAPÍTULO 8.4 CONTROL SISMICIDAD						
P-051	**ud Centro de control sísmico**						
	Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.						
	San Clemente	1				1,00	
							1,00
P-052	**ud Acelerógrafo en campo libre**						
	Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	San Clemente	1				1,00	
							1,00
P-053	**ud Acelerógrafo en coronación**						
	Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	San Clemente	1				1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,00
P-054	**ud Acelerógrafo en cimentación**						
	Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						
	San Clemente	1				1,00	
							1,00
P-055	**ud Red de comunicaciones y alimentación intra-presa**						
	Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.						
	San Clemente	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 8.5 CONTROL TENSIONAL						
P-048	**ud Adecuación células neumáticas presión total**						
	Adecuación del sistema de medición de las células neumáticas de presión, incluyendo adecuación de panel y tubos de entrada y salida						
		7				7,00	
							7,00
P-086	**ud Unidad de lectura de sensor neumático**						
	Ud. Unidad de lectura de sensor neumático						
		1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 8.6 ELEMENTOS COMUNES						
P-056	**ud Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante**						
	Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						
	San Clemente	2				2,00	
							2,00
P-057	**ud Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante**						
	Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						
	San Clemente	2				2,00	
							2,00
P-063	**ud Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante**						
	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante						
	San Clemente	1				1,00	
							1,00
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**						
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						
	Cartel para Limnimetro	1				1,00	
	Carteles para Tub. Telescopica	3				3,00	
	Carteles para Aforadores	8				8,00	
	Carteles para Piez. neumaticos	7				7,00	
	Carteles Para PCV	8				8,00	
	Carteles para paneles neumaticos	7				7,00	
							34,00
P-073	**ud Revisión armario centralización hasta 15 sensores CV**						
	Revisión de armario de centralización de hasta 15 sensores de cuerda vibrante, reconexionado del cableado de los sensores a las bornas de lectura incluso renovación de las bornas que se encuentren deterioradas.						
	San Clemente	3				3,00	
							3,00
P-076	**d Jornada de replanteo**						
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						
	San Clemente	1				1,00	
							1,00
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**						
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						
	San Clemente	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C09 GESTIÓN DE RESIDUOS						
P-090	ud Gestión de Residuos						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C10 SEGURIDAD Y SALUD						
P-0100	ud Seguridad y Salud						
							1,00

2.CUADRO DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0003	P-002	m	**Perforación para péndulo de 300 mm de diámetro** Perforación para péndulo de 300 mm de diámetro, incluyendo tubo de PVC 250 mm/PN10 e inyectado el espacio taladro-tubo	OCHOCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	828,90
0004	P-003	ud	**Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación** Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm	NUEVE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	9.891,37
0005	P-004	ud	**Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro** Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	186,98
0006	P-005	m	**Perforación a rotación desde galería d <=100 mm** Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.	CIENTO SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	107,29
0008	P-011	ud	**Garita caseta meteorológica** Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.	SETECIENTOS CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	704,05
0009	P-011B	ud	**Piezómetro abierto (D=75mm)** Tubería piezométrica de tramo ranurado con luz de 0,75 mm y de tramo ciego para una profundidad de 10 metros. Las uniones de los tramos serán roscadas sin alteración de los diámetros exteriores ni interiores. Incluye relleno del espacio anular entre la tubería piezométrica y las paredes del sondeo con gravilla silícea Ø 3-5 mm H en el tramo ranurado y con bentonita en pellets en el tramo ciego.Incluye pp de arqueta y tapa de protección.Sellado del pozo con una capa de bentonita y el resto mortero-cemento. No incluye perforación previa	CIENTO DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	119,78
0010	P-012	ud	**Escala limnimetrica de 1 m** Escala limnimetrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio con numeración troquelada. Incluye pp de jornada de trabajos en altura y verticales para instalación.	QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	589,81
0011	P-014	ud	**Piezómetro de c.v. para control de subpresiones** Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.	NOVECIENTOS CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	905,74
0012	P-016	ud	**Sonda piezométrica de 50m** Sonda piezométrica para lectura del nivel de agua, compuesta por sonda sumergible conectada a cable graduado de 50m y tambor enrollable con alarma acústica e indicador luminoso que avisa cuando la sonda entra en contacto con agua.	MIL TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS	1.325,00
0013	P-017	ud	**Aforador triangular Thomson completo** Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.	TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3.553,97
0014	P-018	ud	**Chapa aforador triangular Thomson** Sustitución de chapa existente en aforador Thomson, mediante chapa en acero inoxidable de 3mm de espesor, totalmente enbebida en la obra civil del canal receptor garantizando su estanqueidad, incluso instalación de escala gráfica giratoria y su calibración con respecto a la chapa, totalmente instalado.	OCHOCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	871,56
0015	P-021	ud	**Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento** Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 14mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.	DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	286,09
0016	P-022	ud	**Radar medidor de nivel** Radar medidor de nivel para instalación en desagüe de medio fondo para obtención de cálculo de caudal	CINCO MIL CIENTO ONCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	5.111,16
0017	P-023	ud	**Medidor de juntas tridimensional XYZ** Medidor de juntas tridimensional XYZ de lectura manual, instalado.	CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	473,72
0018	P-026	ud	**Plancheta XY para lectura visual de péndulo** Plancheta XY para lectura visual de péndulo, incluyendo soporte e instalada.	MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	1.384,29
0019	P-027	ud	**Péndulo invertido instalado** Péndulo invertido instalado en taladro previamente ejecutado y en pozo de juntas	OCHO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	8.683,05
0020	P-032	ud	**Pilar de observación topográfica para geodesia** Pilar de observación topográfica para geodesia	DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	2.437,17
0021	P-033	ud	**Señal cónica para geodesia** Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación	TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	365,95
0022	P-034B	m2	**Desbroce mecánico del terreno** Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.	DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	2,13
0023	P-035	ud	**Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa** Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa, con caja protectora	TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	328,83
0024	P-036	ud	**Clavo nivelación instalado en terreno natural** Clavo nivelación instalado en terreno natural, con caja protectora	TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	389,93
0025	P-036B	ud	**Unidad de lectura automática para 10 sensores** Unidad de lectura automática para 10 sensores, ampliable de 10 en 10 hasta 63, con capacidad de almacenamiento y salida de datos directa en RS-232 y RS-485	TRES MIL VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	3.029,56

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0026	P-036C	ud	**Sensor para lectura de caudal** Sensor para lectura de caudal	MIL CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.047,36
0027	P-037	ud	**Extensómetro de 2 varillas lectura manual s/perforación** Extensómetro de varillas de lectura manual, con 2 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 10 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.	DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	2.424,06
0028	P-038	ud	**Extensómetro de 3 varillas lectura manual s/perforación** Extensómetro de varillas de lectura manual, con 3 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 15 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.	DOS MIL CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2.419,65
0029	P-039	ud	**Cinta de convergencias de 30m** Cinta de convergencias compuesta por extensómetro de cinta métrica de 30m de acero inoxidable con agujeros equidistantes incorporados en un cuerpo robusto con reloj digital. Disponible con gancho 3/8 y terminales roscados.	CUATRO MIL CIENTO OCHENTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	4.180,98
0030	P-039B	ud	**Módem óptico, para conversión señal fibra óptica** Moden óptico para conversión de señal de fibra óptica a RS-232 y RS-485	TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	365,35
0031	P-040	ud	**Acondicionamiento del cabezal extensómetro de varillas** Acondicionamiento del cabezal de extensómetro de varillas de lectura manual.	SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	797,35
0032	P-040B	ud	**Manguera óptica, con dos pares de fibra** Ml de manguera óptica, con dos pares de fibra, incluye instalación planeada de 4 ULMs y final de lína en oficina de presa.	NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	9,08
0033	P-041B	ud	**Estación central de control** Estación central de control formada por adaptador de señal de comunicaciones y PC con procesador Intel i5 o similar, 8Gb de memoria RAM, 1 TB de disco duro, monitor TFT de 17 pulgadas, grabadora de dvd, teclado, SAI, modem, tarjeta de red; incluido sistema operativo Windows 10	MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS	1.797,00
0034	P-042	ud	**Comparador de lectura de extensómetros de varillas** Comparador de lectura de extensómetros de varillas	TRES MIL CIENTO OCHENTA EUROS	3.180,00
0035	P-045	ud	**Base profunda de referencia de nivelación (50 metros)** Base profunda de referencia de nivelación, sin incluir perforación.	MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.213,64
0036	P-045B	m	**Inspección con cámara de video** Ml de grabación de taladro con cámara acuática con profundidad sobreimpresionada en pantalla y precisión de hasta 0,01m, incluida la pp de análisis de la grabación e inclusión en informe final de obra por parte del técnico correspondiente.	DOCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	12,26
0037	P-047	ud	**Inclinómetro digital y unidad de lectura.** Suministro e instalación de sistema inclinométrico digital, incluyendo la sonda biaxial MEMS, el cable de operación de 50 m montado en un carrete, lectora robusta Archimede, y lanzadera de emsamblaje.	DOCE MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	12.218,56
0038	P-047-1	ud	**Inclinómetro digital** Sistema completo inclinómetro digital, incluyendo sonda, cable y equipo medidor y registrador de datos. Incluye comprobación del sistema y toma de primera lectura	DOCE MIL NOVECIENTOS NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	12.909,16
0039	P-047-2	ud	**Acondicionamiento de las arquetas de protección** Acondicionamiento de las arquetas de protección de las cabezas de los tubos	NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	977,16
0040	P-048	ud	**Adecuación células neumáticas presión total** Adecuación del sistema de medición de las células neumáticas de presión, incluyendo adecuación de panel y tubos de entrada y salida	TRES MIL CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	3.041,15
0041	P-049	ud	**Revisión y reparación sensor neumático** Revisión y reparación de sensor neumático, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 3mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.	MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.475,68
0042	P-050	ud	**Revisión y calibración unidad lectura sensor neumático** Revisión y calibración en laboratorio de unidad de lectura para sensores neumáticos.	NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	977,16
0043	P-051	ud	**Centro de control sísmico** Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.	DOCE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS	12.861,05
0044	P-052	ud	**Acelerógrafo en campo libre** Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.	QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	15.458,79
0045	P-053	ud	**Acelerógrafo en coronación** Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.	ONCE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	11.756,52
0046	P-054	ud	**Acelerógrafo en cimentación** Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.	NUEVE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9.787,94
0047	P-055	ud	**Red de comunicaciones y alimentación intra-presa** Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.	TRECE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	13.864,76
0048	P-056	ud	**Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante** Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.	SEISCIENTOS CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	604,43

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0049	P-057	ud	**Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante** Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.	NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	918,15
0050	P-058	ud	**Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante** Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.	MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.268,62
0051	P-059	ud	**Armario centralización exterior 20 sensores de cuerda vibrante** Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.	MIL OCHOCIENTOS SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.807,38
0052	P-062	ud	**Tejadillo para protección de goteo** Tejadillo para protección de goteo de agua en péndulo instalado	SETECIENTOS VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	722,51
0053	P-063	ud	**Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante** Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante	DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	2.276,50
0054	P-064	m	**Bandeja de protección PVC para tendido de cables por galerías** Bandeja de protección PVC para tendido de cables por las galerías, incluyendo piezas de anclaje	TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	32,40
0055	P-065	m	**Manguera con cable eléctrico de 1 par de 2x1 mm²,** Manguera con cable eléctrico de 1 par trenzados de 2x1 mm², apantallado para piezómetros de c.v., instalado	NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	9,09
0056	P-066	m	**Manguera con cable eléctrico de 7 pares de 2x0,5 mm²** Manguera con cable eléctrico de 7 pares trenzados de 2x0,5 mm², instalado.	VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	28,54
0057	P-068	m	**Manguera con cable eléctrico 15 pares de 2x1 mm² instalado** Manguera con cable eléctrico de 15 pares trenzados de 2x1 mm², instalado.	TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	37,22
0058	P-069	ud	**Actualización de la base de datos de auscultación** Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.	MIL DOSCIENTOS VEINTE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.220,48
0059	P-072	m	**Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada** Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.	DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	17,59
0060	P-073	ud	**Revisión armario centralización hasta 15 sensores CV** Revisión de armario de centralización de hasta 15 sensores de cuerda vibrante, reconexionado del cableado de los sensores a las bornas de lectura incluso renovación de las bornas que se encuentren deterioradas.	CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	183,23
0061	P-075	ud	**Deformetro digital** Deformetro digital para medicion de ternas de base	DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	2.652,40
0062	P-076	d	**Jornada de replanteo** Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)	QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	575,79
0063	P-077	d	**Jornada de puesta en marcha** Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).	QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	575,79
0064	P-078	ud	**Cambio de aceite en péndulos (200 litros)** Cambio de aceite en péndulos (200 litros)	MIL TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	1.329,81
0065	P-079	m	**Perforación con recuperación de testigo** Perforación con recuperación de testigo	QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	553,10
0066	P-080	m	**Manguera con cable eléctrico de 4x0,5 mm2** Manguera con cable eléctrido de 4x0,5 mm2, totalmente instalada	CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	4,29
0067	P-081	ud	**Armario de centralización para 2 sensores de cuerda vibrante** Armario de centralización para 2 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	164,42
0068	P-082	ud	**Armario de centralización para 4 sensores de cuerda vibrante** Armario de centralización para 4 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.	DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	298,32
0069	P-083	ud	**Medidor de juntas externo tridimensional XYZ** Medidor de control tridimensional, formado por dos piezas, instaladas cada una de ellas a cada una de la junta a controlar, totalmente instalados. Consistentes en una barra cuadrada quebrada, de acero inoxidable AISI 304, de forma que presentan placas circulares de acero inoxidable formando un triedro (XYZ) sobre las cuales palpa un comparador de medida.	MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	1.182,13
0070	P-084	ud	**Armario de centralización para 10 sensores de temperatura** Armario de centralización para 10 sensores de temperatura, totalmente instalado, conexionado y probado.	SETECIENTOS SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	707,78
0071	P-085	ud	**Equipo portátil de lectura de sensor de temperatura** Equipo portátil de lectura de sensor de temperatura	TRES MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	3.336,50
0072	P-086	ud	**Unidad de lectura de sensor neumático** Ud. Unidad de lectura de sensor neumático	MIL SESENTA EUROS	1.060,00
0073	P-088	ud	**Equipo portátil de lectura de extensómetro de hormigón** Equipo portátil de lectura de extensómetro de hormigón	TRES MIL DOSCIENTOS CUATRO EUROS	3.204,00

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0075	P0052	ud	**Automatización de cuadro de medida de auscultación** Automatización de cuadro de medida de auscultación	OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	863,69						

En Granada, a fecha de firma electrónica.

El ingeniero autor del proyecto ***El ingeniero director del proyecto***

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Francisco Javier Ureña Gutiérrez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El ingeniero responsable de la UTE PRESAS CHG GRANADA

Fdo.: Rafael Genaro Romero Vera-Guglieri
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0003	P-002	m	**Perforación para péndulo de 300 mm de diámetro**			
			Perforación para péndulo de 300 mm de diámetro, incluyendo tubo de PVC 250 mm/PN10 e inyectado el espacio taladro-tubo			
			Mano de obra			264,60
			Maquinaria			486,27
			Resto de obra y materiales			31,11
			Suma la partida			781,98
			Costes indirectos		6,00%	46,92
			TOTAL PARTIDA			**828,90**
0004	P-003	ud	**Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**			
			Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm			
			Mano de obra			393,36
			Maquinaria			527,12
			Resto de obra y materiales			8.411,00
			Suma la partida			9.331,48
			Costes indirectos		6,00%	559,89
			TOTAL PARTIDA			**9.891,37**
0005	P-004	ud	**Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**			
			Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección			
			Mano de obra			176,40
			Suma la partida			176,40
			Costes indirectos		6,00%	10,58
			TOTAL PARTIDA			**186,98**
0006	P-005	m	**Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**			
			Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.			
			Mano de obra			68,35
			Maquinaria			10,81
			Resto de obra y materiales			22,06
			Suma la partida			101,22
			Costes indirectos		6,00%	6,07
			TOTAL PARTIDA			**107,29**
0008	P-011	ud	**Garita caseta meteorológica**			
			Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.			
			Mano de obra			10,93
			Resto de obra y materiales			653,27
			TOTAL PARTIDA			**43.771,26**
0009	P-011B	ud	**Piezómetro abierto (D=75mm)**			
			Tubería piezométrica de tramo ranurado con luz de 0,75 mm y de tramo ciego para una profundidad de 10 metros. Las uniones de los tramos serán roscadas sin alteración de los diámetros exteriores ni interiores. Incluye relleno del espacio anular entre la tubería piezométrica y las paredes del sondeo con gravilla silícea Ø 3-5 mm H en el tramo ranurado y con bentonita en pellets en el tramo ciego.Incluye pp de arqueta y tapa de protección.Sellado del pozo con una capa de bentonita y el resto mortero-cemento. No incluye perforación previa			
			Mano de obra			77,35
			Resto de obra y materiales			35,65
			Suma la partida			113,00
			Costes indirectos		6,00%	6,78
			TOTAL PARTIDA			**119,78**
0010	P-012	ud	**Escala limnimetrica de 1 m**			
			Escala limnimetrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio con numeración troquelada. Incluye pp de jornada de trabajos en altura y verticales para instalación.			
			Mano de obra			31,40
			Maquinaria			188,00
			Resto de obra y materiales			337,02
			Suma la partida			556,42
			Costes indirectos		6,00%	33,39
			TOTAL PARTIDA			**589,81**
0011	P-014	ud	**Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**			
			Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.			
			Mano de obra			177,28
			Resto de obra y materiales			677,19
			Suma la partida			854,47
			Costes indirectos		6,00%	51,27
			TOTAL PARTIDA			**905,74**
0012	P-016	ud	**Sonda piezométrica de 50m**			
			Sonda piezométrica para lectura del nivel de agua, compuesta por sonda sumergible conectada a cable graduado de 50m y tambor enrollable con alarma acústica e indicador luminoso que avisa cuando la sonda entra en contacto con agua.			
			Resto de obra y materiales			1.250,00
			Suma la partida			1.250,00
			Costes indirectos		6,00%	75,00
			TOTAL PARTIDA			**1.325,00**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0013	P-017	ud	**Aforador triangular Thomson completo**			
			Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.			
			Mano de obra			1.418,24
			Resto de obra y materiales			1.934,56
			Suma la partida			3.352,80
			Costes indirectos		6,00%	201,17
			TOTAL PARTIDA			**3.553,97**
0014	P-018	ud	**Chapa aforador triangular Thomson**			
			Sustitución de chapa existente en aforador Thomson, mediante chapa en acero inoxidable de 3mm de espesor, totalmente enbebida en la obra civil del canal receptor garantizando su estanqueidad, incluso instalación de escala gráfica giratoria y su calibración con respecto a la chapa, totalmente instalado.			
			Mano de obra			66,48
			Resto de obra y materiales			755,75
			Suma la partida			822,23
			Costes indirectos		6,00%	49,33
			TOTAL PARTIDA			**871,56**
0015	P-021	ud	**Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento**			
			Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 14mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.			
			Mano de obra			155,12
			Resto de obra y materiales			114,78
			Suma la partida			269,90
			Costes indirectos		6,00%	16,19
			TOTAL PARTIDA			**286,09**
0016	P-022	ud	**Radar medidor de nivel**			
			Radar medidor de nivel para instalación en desagüe de medio fondo para obtención de cálculo de caudal			
			Mano de obra			709,12
			Resto de obra y materiales			4.112,73
			Suma la partida			4.821,85
			Costes indirectos		6,00%	289,31
			TOTAL PARTIDA			**5.111,16**
0017	P-023	ud	**Medidor de juntas tridimensional XYZ**			
			Medidor de juntas tridimensional XYZ de lectura manual, instalado.			
			Mano de obra			79,77
			Resto de obra y materiales			367,14
			Suma la partida			446,91
			Costes indirectos		6,00%	26,81
			TOTAL PARTIDA			**473,72**
0018	P-026	ud	**Plancheta XY para lectura visual de péndulo**			
			Plancheta XY para lectura visual de péndulo, incluyendo soporte e instalada.			
			Mano de obra			159,55
			Resto de obra y materiales			1.146,38
			Suma la partida			1.305,93
			Costes indirectos		6,00%	78,36
			TOTAL PARTIDA			**1.384,29**
0019	P-027	ud	**Péndulo invertido instalado**			
			Péndulo invertido instalado en taladro previamente ejecutado y en pozo de juntas			
			Mano de obra			1.551,20
			Resto de obra y materiales			6.640,36
			Suma la partida			8.191,56
			Costes indirectos		6,00%	491,49
			TOTAL PARTIDA			**8.683,05**
0020	P-032	ud	**Pilar de observación topográfica para geodesia**			
			Pilar de observación topográfica para geodesia			
			Mano de obra			88,64
			Resto de obra y materiales			2.210,58
			Suma la partida			2.299,22
			Costes indirectos		6,00%	137,95
			TOTAL PARTIDA			**2.437,17**
0021	P-033	ud	**Señal cónica para geodesia**			
			Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación			
			Mano de obra			100,24
			Resto de obra y materiales			245,00
			Suma la partida			345,24
			Costes indirectos		6,00%	20,71
			TOTAL PARTIDA			**365,95**
0022	P-034B	m2	**Desbroce mecánico del terreno**			
			Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.			
			Mano de obra			1,73
			Maquinaria			0,28

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			Suma la partida			2,01
			Costes indirectos		6,00%	0,12
			TOTAL PARTIDA			**2,13**
0023	P-035	ud	**Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa** Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa, con caja protectora			
			Mano de obra			88,64
			Resto de obra y materiales			221,58
			Suma la partida			310,22
			Costes indirectos		6,00%	18,61
			TOTAL PARTIDA			**328,83**
0024	P-036	ud	**Clavo nivelación instalado en terreno natural** Clavo nivelación instalado en terreno natural, con caja protectora			
			Mano de obra			132,96
			Resto de obra y materiales			234,90
			Suma la partida			367,86
			Costes indirectos		6,00%	22,07
			TOTAL PARTIDA			**389,93**
0025	P-036B	ud	**Unidad de lectura automática para 10 sensores** Unidad de lectura automática para 10 sensores, ampliable de 10 en 10 hasta 63, con capacidad de almacenamiento y salida de datos directa en RS-232 y RS-485			
			Mano de obra			221,60
			Resto de obra y materiales			2.636,48
			Suma la partida			2.858,08
			Costes indirectos		6,00%	171,48
			TOTAL PARTIDA			**3.029,56**
0026	P-036C	ud	**Sensor para lectura de caudal** Sensor para lectura de caudal			
			Mano de obra			221,60
			Resto de obra y materiales			766,48
			Suma la partida			988,08
			Costes indirectos		6,00%	59,28
			TOTAL PARTIDA			**1.047,36**
0027	P-037	ud	**Extensómetro de 2 varillas lectura manual s/perforación** Extensómetro de varillas de lectura manual, con 2 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 10 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.			
			Mano de obra			709,12
			Resto de obra y materiales			1.577,73
			Suma la partida			2.286,85
			Costes indirectos		6,00%	137,21
			TOTAL PARTIDA			**2.424,06**
0028	P-038	ud	**Extensómetro de 3 varillas lectura manual s/perforación** Extensómetro de varillas de lectura manual, con 3 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 15 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.			
			Mano de obra			265,92
			Resto de obra y materiales			2.016,77
			Suma la partida			2.282,69
			Costes indirectos		6,00%	136,96
			TOTAL PARTIDA			**2.419,65**
0029	P-039	ud	**Cinta de convergencias de 30m** Cinta de convergencias compuesta por extensómetro de cinta métrica de 30m de acero inoxidable con agujeros equidistantes incorporados en un cuerpo robusto con reloj digital. Disponible con gancho 3/8 y terminales roscados.			
			Mano de obra			44,32
			Resto de obra y materiales			3.900,00
			Suma la partida			3.944,32
			Costes indirectos		6,00%	236,66
			TOTAL PARTIDA			**4.180,98**
0030	P-039B	ud	**Módem óptico, para conversión señal fibra óptica** Moden óptico para conversión de señal de fibra óptica a RS-232 y RS-485			
			Mano de obra			111,28
			Resto de obra y materiales			233,39
			Suma la partida			344,67
			Costes indirectos		6,00%	20,68
			TOTAL PARTIDA			**365,35**
0031	P-040	ud	**Acondicionamiento del cabezal extensómetro de varillas** Acondicionamiento del cabezal de extensómetro de varillas de lectura manual.			
			Mano de obra			88,64
			Resto de obra y materiales			663,58
			Suma la partida			752,22
			Costes indirectos		6,00%	45,13
			TOTAL PARTIDA			**797,35**
0032	P-040B	ud	**Manguera óptica, con dos pares de fibra** Ml de manguera óptica, con dos pares de fibra, incluye instalación planeada de 4 ULMs y final de lína en oficina de presa.			
			Mano de obra			4,87
			Resto de obra y materiales			3,70
			Suma la partida			8,57

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			Costes indirectos	6,00%		0,51
			TOTAL PARTIDA			**9,08**
0033	P-041B	ud	**Estación central de control** Estación central de control formada por adaptador de señal de comunicaciones y PC con procesador Intel i5 o similar, 8Gb de memoria RAM, 1 TB de disco duro, monitor TFT de 17 pulgadas, grabadora de dvd, teclado, SAI, modem, tarjeta de red; incluido sistema operativo Windows 10			
			Mano de obra			45,28
			Resto de obra y materiales			1.650,00
			Suma la partida			1.695,28
			Costes indirectos	6,00%		101,72
			TOTAL PARTIDA			**1.797,00**
0034	P-042	ud	**Comparador de lectura de extensómetros de varillas** Comparador de lectura de extensómetros de varillas			
			Resto de obra y materiales			3.000,00
			Suma la partida			3.000,00
			Costes indirectos	6,00%		180,00
			TOTAL PARTIDA			**3.180,00**
0035	P-045	ud	**Base profunda de referencia de nivelación (50 metros)** Base profunda de referencia de nivelación, sin incluir perforación.			
			Mano de obra			265,92
			Resto de obra y materiales			879,02
			Suma la partida			1.144,94
			Costes indirectos	6,00%		68,70
			TOTAL PARTIDA			**1.213,64**
0036	P-045B	m	**Inspección con cámara de video** MI de grabación de taladro con cámara acuática con profundidad sobreimpresionada en pantalla y precisión de hasta 0,01m, incluida la pp de análisis de la grabación e inclusión en informe final de obra por parte del técnico correspondiente.			
			Mano de obra			4,87
			Maquinaria			6,70
			Suma la partida			11,57
			Costes indirectos	6,00%		0,69
			TOTAL PARTIDA			**12,26**
0037	P-047	ud	**Inclinómetro digital y unidad de lectura.** Suministro e instalación de sistema inclinométrico digital, incluyendo la sonda biaxial MEMS, el cable de operación de 50 m montado en un carrete, lectora robusta Archimede, y lanzadera de emsamblaje.			
			Mano de obra			44,32
			Resto de obra y materiales			11.482,62
			Suma la partida			11.526,94
			Costes indirectos	6,00%		691,62
			TOTAL PARTIDA			**12.218,56**
0038	P-047-1	ud	**Inclinómetro digital** Sistema completo inclinómetro digital, incluyendo sonda, cable y equipo medidor y registrador de datos. Incluye comprobación del sistema y toma de primera lectura			
			Mano de obra			709,12
			Resto de obra y materiales			11.469,33
			Suma la partida			12.178,45
			Costes indirectos	6,00%		730,71
			TOTAL PARTIDA			**12.909,16**
0039	P-047-2	ud	**Acondicionamiento de las arquetas de protección** Acondicionamiento de las arquetas de protección de las cabezas de los tubos			
			Mano de obra			709,12
			Resto de obra y materiales			212,73
			Suma la partida			921,85
			Costes indirectos	6,00%		55,31
			TOTAL PARTIDA			**977,16**
0040	P-048	ud	**Adecuación células neumáticas presión total** Adecuación del sistema de medición de las células neumáticas de presión, incluyendo adecuación de panel y tubos de entrada y salida			
			Mano de obra			2.127,36
			Resto de obra y materiales			741,65
			Suma la partida			2.869,01
			Costes indirectos	6,00%		172,14
			TOTAL PARTIDA			**3.041,15**
0041	P-049	ud	**Revisión y reparación sensor neumático** Revisión y reparación de sensor neumático, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 3mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.			
			Mano de obra			1.063,68
			Resto de obra y materiales			328,47
			Suma la partida			1.392,15
			Costes indirectos	6,00%		83,53
			TOTAL PARTIDA			**1.475,68**
0042	P-050	ud	**Revisión y calibración unidad lectura sensor neumático** Revisión y calibración en laboratorio de unidad de lectura para sensores neumáticos.			
			Mano de obra			709,12
			Resto de obra y materiales			212,73

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
				Suma la partida		921,85
				Costes indirectos.....	6,00%	55,31
				TOTAL PARTIDA		**977,16**
0043	P-051	ud	**Centro de control sísmico** Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.			
				Mano de obra		354,56
				Resto de obra y materiales		11.778,51
				Suma la partida		12.133,07
				Costes indirectos.....	6,00%	727,98
				TOTAL PARTIDA		**12.861,05**
0044	P-052	ud	**Acelerógrafo en campo libre** Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.			
				Mano de obra		531,84
				Resto de obra y materiales		14.051,92
				Suma la partida		14.583,76
				Costes indirectos.....	6,00%	875,03
				TOTAL PARTIDA		**15.458,79**
0045	P-053	ud	**Acelerógrafo en coronación** Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.			
				Mano de obra		199,44
				Resto de obra y materiales		10.891,62
				Suma la partida		11.091,06
				Costes indirectos.....	6,00%	665,46
				TOTAL PARTIDA		**11.756,52**
0046	P-054	ud	**Acelerógrafo en cimentación** Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.			
				Mano de obra		199,44
				Resto de obra y materiales		9.034,47
				Suma la partida		9.233,91
				Costes indirectos.....	6,00%	554,03
				TOTAL PARTIDA		**9.787,94**
0047	P-055	ud	**Red de comunicaciones y alimentación intra-presa** Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.			
				Mano de obra		3.456,14
				Resto de obra y materiales		9.623,82
				Suma la partida		13.079,96
				Costes indirectos.....	6,00%	784,80
				TOTAL PARTIDA		**13.864,76**
0048	P-056	ud	**Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante** Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.			
				Mano de obra		88,64
				Resto de obra y materiales		481,58
				Suma la partida		570,22
				Costes indirectos.....	6,00%	34,21
				TOTAL PARTIDA		**604,43**
0049	P-057	ud	**Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante** Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.			
				Mano de obra		132,96
				Resto de obra y materiales		733,22
				Suma la partida		866,18
				Costes indirectos.....	6,00%	51,97
				TOTAL PARTIDA		**918,15**
0050	P-058	ud	**Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante** Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.			
				Mano de obra		177,28
				Resto de obra y materiales		1.019,53
				Suma la partida		1.196,81
				Costes indirectos.....	6,00%	71,81
				TOTAL PARTIDA		**1.268,62**
0051	P-059	ud	**Armario centralización exterior 20 sensores de cuerda vibrante** Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.			
				Mano de obra		221,60
				Resto de obra y materiales		1.483,48
				Suma la partida		1.705,08
				Costes indirectos.....	6,00%	102,30
				TOTAL PARTIDA		**1.807,38**
0052	P-062	ud	**Tejadillo para protección de goteo** Tejadillo para protección de goteo de agua en péndulo instalado			
				Mano de obra		44,32
				Resto de obra y materiales		637,29

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
				Suma la partida		681,61
				Costes indirectos	6,00%	40,90
				TOTAL PARTIDA		**722,51**
0053	P-063	ud	**Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante** Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante			
				Mano de obra		22,64
				Resto de obra y materiales		2.125,00
				Suma la partida		2.147,64
				Costes indirectos	6,00%	128,86
				TOTAL PARTIDA		**2.276,50**
0054	P-064	m	**Bandeja de protección PVC para tendido de cables por galerías** Bandeja de protección PVC para tendido de cables por las galerías, incluyendo piezas de anclaje			
				Mano de obra		11,08
				Resto de obra y materiales		19,49
				Suma la partida		30,57
				Costes indirectos	6,00%	1,83
				TOTAL PARTIDA		**32,40**
0055	P-065	m	**Manguera con cable eléctrico de 1 par de 2x1 mm², ...** Manguera con cable eléctrico de 1 par trenzados de 2x1 mm², apantallado para piezómetros de c.v., instalado			
				Mano de obra		4,43
				Resto de obra y materiales		4,15
				Suma la partida		8,58
				Costes indirectos	6,00%	0,51
				TOTAL PARTIDA		**9,09**
0056	P-066	m	**Manguera con cable eléctrico de 7 pares de 2x0,5 mm²** Manguera con cable eléctrico de 7 pares trenzados de 2x0,5 mm², instalado.			
				Mano de obra		4,43
				Resto de obra y materiales		22,49
				Suma la partida		26,92
				Costes indirectos	6,00%	1,62
				TOTAL PARTIDA		**28,54**
0057	P-068	m	**Manguera con cable eléctrico 15 pares de 2x1 mm² instalado** Manguera con cable eléctrico de 15 pares trenzados de 2x1 mm², instalado.			
				Mano de obra		4,43
				Resto de obra y materiales		30,68
				Suma la partida		35,11
				Costes indirectos	6,00%	2,11
				TOTAL PARTIDA		**37,22**
0058	P-069	ud	**Actualización de la base de datos de auscultación** Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.			
				Mano de obra		1.086,40
				Resto de obra y materiales		65,00
				Suma la partida		1.151,40
				Costes indirectos	6,00%	69,08
				TOTAL PARTIDA		**1.220,48**
0059	P-072	m	**Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada** Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.			
				Mano de obra		2,21
				Resto de obra y materiales		14,38
				Suma la partida		16,59
				Costes indirectos	6,00%	1,00
				TOTAL PARTIDA		**17,59**
0060	P-073	ud	**Revisión armario centralización hasta 15 sensores CV** Revisión de armario de centralización de hasta 15 sensores de cuerda vibrante, reconexionado del cableado de los sensores a las bornas de lectura incluso renovación de las bornas que se encuentren deterioradas.			
				Mano de obra		132,96
				Resto de obra y materiales		39,90
				Suma la partida		172,86
				Costes indirectos	6,00%	10,37
				TOTAL PARTIDA		**183,23**
0061	P-075	ud	**Deformetro digital** Deformetro digital para medicion de ternas de base			
				Mano de obra		2,26
				Resto de obra y materiales		2.500,00
				Suma la partida		2.502,26
				Costes indirectos	6,00%	150,14
				TOTAL PARTIDA		**2.652,40**
0062	P-076	d	**Jornada de replanteo** Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)			
				Mano de obra		543,20
				Suma la partida		543,20
				Costes indirectos	6,00%	32,59

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			TOTAL PARTIDA			**575,79**
0063	P-077	d	**Jornada de puesta en marcha**			
			Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).			
			Mano de obra			543,20
			Suma la partida			543,20
			Costes indirectos		6,00%	32,59
			TOTAL PARTIDA			**575,79**
0064	P-078	ud	**Cambio de aceite en péndulos (200 litros)**			
			Cambio de aceite en péndulos (200 litros)			
			Mano de obra			65,04
			Resto de obra y materiales			1.189,50
			Suma la partida			1.254,54
			Costes indirectos		6,00%	75,27
			TOTAL PARTIDA			**1.329,81**
0065	P-079	m	**Perforación con recuperación de testigo**			
			Perforación con recuperación de testigo			
			Mano de obra			4,41
			Maquinaria			486,27
			Resto de obra y materiales			31,11
			Suma la partida			521,79
			Costes indirectos		6,00%	31,31
			TOTAL PARTIDA			**553,10**
0066	P-080	m	**Manguera con cable eléctrico de 4x0,5 mm2**			
			Manguera con cable eléctrido de 4x0,5 mm2, totalmente instalada			
			Mano de obra			2,21
			Resto de obra y materiales			1,84
			Suma la partida			4,05
			Costes indirectos		6,00%	0,24
			TOTAL PARTIDA			**4,29**
0067	P-081	ud	**Armario de centralización para 2 sensores de cuerda vibrante**			
			Armario de centralización para 2 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.			
			Mano de obra			44,32
			Resto de obra y materiales			110,79
			Suma la partida			155,11
			Costes indirectos		6,00%	9,31
			TOTAL PARTIDA			**164,42**
0068	P-082	ud	**Armario de centralización para 4 sensores de cuerda vibrante**			
			Armario de centralización para 4 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.			
			Mano de obra			66,48
			Resto de obra y materiales			214,95
			Suma la partida			281,43
			Costes indirectos		6,00%	16,89
			TOTAL PARTIDA			**298,32**
0069	P-083	ud	**Medidor de juntas externo tridimensional XYZ**			
			Medidor de control tridimensional, formado por dos piezas, instaladas cada una de ellas a cada una de la junta a controlar, totalmente instalados. Consistentes en una barra cuadrada quebrada, de acero inoxidable AISI 304, de forma que presentan placas circulares de acero inoxidable formando un triedro (XYZ) sobre las cuales palpa un comparador de medida.			
			Mano de obra			88,64
			Resto de obra y materiales			1.026,58
			Suma la partida			1.115,22
			Costes indirectos		6,00%	66,91
			TOTAL PARTIDA			**1.182,13**
0070	P-084	ud	**Armario de centralización para 10 sensores de temperatura**			
			Armario de centralización para 10 sensores de temperatura, totalmente instalado, conexionado y probado.			
			Mano de obra			88,64
			Resto de obra y materiales			579,08
			Suma la partida			667,72
			Costes indirectos		6,00%	40,06
			TOTAL PARTIDA			**707,78**
0071	P-085	ud	**Equipo portátil de lectura de sensor de temperatura**			
			Equipo portátil de lectura de sensor de temperatura			
			Mano de obra			22,64
			Resto de obra y materiales			3.125,00
			Suma la partida			3.147,64
			Costes indirectos		6,00%	188,86
			TOTAL PARTIDA			**3.336,50**
0072	P-086	ud	**Unidad de lectura de sensor neumático**			
			Ud. Unidad de lectura de sensor neumático			
			Resto de obra y materiales			1.000,00
			Suma la partida			1.000,00
			Costes indirectos		6,00%	60,00
			TOTAL PARTIDA			**1.060,00**
0073	P-088	ud	**Equipo portátil de lectura de extensómetro de hormigón**			

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			Equipo portátil de lectura de extensómetro de hormigón			
				Mano de obra		22,64
				Resto de obra y materiales		3.000,00
				Suma la partida		3.022,64
				Costes indirectos.....	6,00%	181,36
				TOTAL PARTIDA		**3.204,00**
0075	P0052	ud	**Automatización de cuadro de medida de auscultación**			
			Automatización de cuadro de medida de auscultación			
				Mano de obra		814,80
				Suma la partida		814,80
				Costes indirectos.....	6,00%	48,89
				TOTAL PARTIDA		**863,69**

En Granada, a fecha de firma electrónica.

El ingeniero autor del proyecto ***El ingeniero director del proyecto***

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Francisco Javier Ureña Gutiérrez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El ingeniero responsable de la UTE PRESAS CHG GRANADA

Fdo.: Rafael Genaro Romero Vera-Guglieri
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

3.PRESUPUESTOS

3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C01 CANALES								
	SUBCAPÍTULO 1.1 PERFORACIONES								
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**								
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						1,00	9.891,37	9.891,37
P-004	**ud Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**								
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección						37,00	186,98	6.918,26
P-005	**m Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**								
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.						269,00	107,29	28.861,01
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 PERFORACIONES.....								**45.670,64**
	SUBCAPÍTULO 1.2 CONTROL VARIABLES EXTERIORES								
P-011	**ud Garita caseta meteorológica**								
	Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.						1,00	704,05	704,05
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 CONTROL VARIABLES								**704,05**
	SUBCAPÍTULO 1.3 CONTROL HIDRÁULICO								
P-014	**ud Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**								
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.						31,00	905,74	28.077,94
P-017	**ud Aforador triangular Thomson completo**								
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.						1,00	3.553,97	3.553,97
P-022	**ud Radar medidor de nivel**								
	Radar medidor de nivel para instalación en desagüe de medio fondo para obtención de cálculo de caudal						1,00	5.111,16	5.111,16
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 CONTROL HIDRÁULICO.....								**36.743,07**
	SUBCAPÍTULO 1.4 CONTROL DEFORMACIONAL								
P-039	**ud Cinta de convergencias de 30m**								
	Cinta de convergencias compuesta por extensómetro de cinta métrica de 30m de acero inoxidable con agujeros equidistantes incorporados en un cuerpo robusto con reloj digital. Disponible con gancho 3/8 y terminales roscados.						1,00	4.180,98	4.180,98
P-040	**ud Acondicionamiento del cabezal extensómetro de varillas**								
	Acondicionamiento del cabezal de extensómetro de varillas de lectura manual.						6,00	797,35	4.784,10
P-042	**ud Comparador de lectura de extensómetros de varillas**								
	Comparador de lectura de extensómetros de varillas						1,00	3.180,00	3.180,00
P-045	**ud Base profunda de referencia de nivelación (50 metros)**								
	Base profunda de referencia de nivelación, sin incluir perforación.						1,00	1.213,64	1.213,64
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 CONTROL DEFORMACIONAL ...								**13.358,72**
	SUBCAPÍTULO 1.5 CONTROL INCLINOMÉTRICO								
P-047-2	**ud Acondicionamiento de las arquetas de protección**								
	Acondicionamiento de las arquetas de protección de las cabezas de los tubos						1,00	977,16	977,16
P-047-1	**ud Inclinómetro digital**								
	Sistema completo inclinómetro digital, incluyendo sonda, cable y equipo medidor y registrador de datos. Incluye comprobación del sistema y toma de primera lectura						1,00	12.909,16	12.909,16
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.5 CONTROL INCLINOMÉTRICO								**13.886,32**
	SUBCAPÍTULO 1.6 CONTROL TENSIONAL								
P-048	**ud Adecuación células neumáticas presión total**								
	Adecuación del sistema de medición de las células neumáticas de presión, incluyendo adecuación de panel y tubos de entrada y salida						1,00	3.041,15	3.041,15
P-049	**ud Revisión y reparación sensor neumático**								
	Revisión y reparación de sensor neumático, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 3mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.						1,00	1.475,68	1.475,68
P-050	**ud Revisión y calibración unidad lectura sensor neumático**								
	Revisión y calibración en laboratorio de unidad de lectura para sensores neumáticos.						1,00	977,16	977,16
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.6 CONTROL TENSIONAL.....								**5.493,99**
	SUBCAPÍTULO 1.7 CONTROL SISMICIDAD								
P-051	**ud Centro de control sísmico**								
	Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.						1,00	12.861,05	12.861,05
P-052	**ud Acelerógrafo en campo libre**								
	Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	15.458,79	15.458,79
P-053	**ud Acelerógrafo en coronación**								
	Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	11.756,52	11.756,52
P-054	**ud Acelerógrafo en cimentación**								
	Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	9.787,94	9.787,94
P-055	**ud Red de comunicaciones y alimentación intra-presa**								
	Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.						1,00	13.864,76	13.864,76
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.7 CONTROL SISMICIDAD								**63.729,06**
	SUBCAPÍTULO 1.8 ELEMENTOS COMUNES								
P-058	**ud Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante**								
	Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						4,00	1.268,62	5.074,48
P-059	**ud Armario centralización exterior 20 sensores de cuerda vibrante**								
	Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	probado.						1,00	1.807,38	1.807,38
P-063	**ud Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante**								
	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante						1,00	2.276,50	2.276,50
P-080	**m Manguera con cable eléctrico de 4x0,5 mm2**								
	Manguera con cable eléctrido de 4x0,5 mm2, totalmente instalada						2.500,00	4,29	10.725,00
P-069	**ud Actualización de la base de datos de auscultación**								
	Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.						1,00	1.220,48	1.220,48
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**								
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						54,00	17,59	949,86
P-076	**d Jornada de replanteo**								
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						1,00	575,79	575,79
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**								
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						1,00	575,79	575,79
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.8 ELEMENTOS COMUNES 23.205,28								
	TOTAL CAPÍTULO C01 CANALES..... 202.791,13								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C02 NEGRATÍN								
	SUBCAPÍTULO 2.1 PERFORACIONES								
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**								
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						1,00	9.891,37	9.891,37
P-004	**ud Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**								
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección						3,00	186,98	560,94
P-005	**m Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**								
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.						161,00	107,29	17.273,69
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 PERFORACIONES..... 27.726,00								
	SUBCAPÍTULO 2.2 CONTROL HIDRÁULICO								
P-014	**ud Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**								
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.						23,00	905,74	20.832,02
P-017	**ud Aforador triangular Thomson completo**								
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.						9,00	3.553,97	31.985,73
P-021	**ud Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento**								
	Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 14mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.						4,00	286,09	1.144,36
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 CONTROL HIDRÁULICO..... 53.962,11								
	SUBCAPÍTULO 2.3 CONTROL DEFORMACIONAL								
P-033	**ud Señal cónica para geodesia**								
	Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación						29,00	365,95	10.612,55
P-023	**ud Medidor de juntas tridimensional XYZ**								
	Medidor de juntas tridimensional XYZ de lectura manual, instalado.						10,00	473,72	4.737,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 CONTROL DEFORMACIONAL ... 15.349,75								
	SUBCAPÍTULO 2.4 CONTROL SISMICIDAD								
P-051	**ud Centro de control sísmico**								
	Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.						1,00	12.861,05	12.861,05
P-053	**ud Acelerógrafo en coronación**								
	Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	11.756,52	11.756,52
P-054	**ud Acelerógrafo en cimentación**								
	Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada ins-								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	talación.								
							1,00	9.787,94	9.787,94
P-055	**Red de comunicaciones y alimentación intra-presa**	ud							
	Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.								
							1,00	13.864,76	13.864,76
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.4 CONTROL SISMICIDAD								**48.270,27**
	SUBCAPÍTULO 2.5 ELEMENTOS COMUNES								
P-056	**Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante**	ud							
	Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.								
							1,00	604,43	604,43
P-081	**Armario de centralización para 2 sensores de cuerda vibrante**	ud							
	Armario de centralización para 2 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.								
							1,00	164,42	164,42
P-082	**Armario de centralización para 4 sensores de cuerda vibrante**	ud							
	Armario de centralización para 4 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.								
							3,00	298,32	894,96
P-064	**Bandeja de protección PVC para tendido de cables por galerías**	m							
	Bandeja de protección PVC para tendido de cables por las galerías, incluyendo piezas de anclaje								
							60,00	32,40	1.944,00
P-080	**Manguera con cable eléctrico de 4x0,5 mm2**	m							
	Manguera con cable eléctrido de 4x0,5 mm2, totalmente instalada								
							350,00	4,29	1.501,50
P-072	**Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**	m							
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.								
							123,00	17,59	2.163,57
P-075	**Deformetro digital**	ud							
	Deformetro digital para medicion de ternas de base								
							1,00	2.652,40	2.652,40
P-076	**Jornada de replanteo**	d							
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)								
							1,00	575,79	575,79
P-077	**Jornada de puesta en marcha**	d							
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).								
							1,00	575,79	575,79
P-078	**Cambio de aceite en péndulos (200 litros)**	ud							
	Cambio de aceite en péndulos (200 litros)								
							1,00	1.329,81	1.329,81
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.5 ELEMENTOS COMUNES								**12.406,67**
	TOTAL CAPÍTULO C02 NEGRATÍN								**157.714,80**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C03 QUÉNTAR								
	SUBCAPÍTULO 3.1 PERFORACIONES								
P-003	**Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**	ud							
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm								
							1,00	9.891,37	9.891,37
P-004	**Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**	ud							
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección								
							15,00	186,98	2.804,70
P-005	**Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**	m							
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.								
							225,00	107,29	24.140,25
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1 PERFORACIONES								**36.836,32**
	SUBCAPÍTULO 3.2 CONTROL VARIABLES EXTERIORES								
P-012	**Escala limnimetrica de 1 m**	ud							
	Escala limnimetrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio con numeración troquelada. Incluye pp de jornada de trabajos en altura y verticales para instalación.								
							25,00	589,81	14.745,25
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 CONTROL VARIABLES								**14.745,25**
	SUBCAPÍTULO 3.3 CONTROL HIDRÁULICO								
P-014	**Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**	ud							
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.								
							20,00	905,74	18.114,80
P-017	**Aforador triangular Thomson completo**	ud							
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.								
							3,00	3.553,97	10.661,91
P-018	**Chapa aforador triangular Thomson**	ud							
	Sustitución de chapa existente en aforador Thomson, mediante chapa en acero inoxidable de 3mm de espesor, totalmente enbebida en la obra civil del canal receptor garantizando su estanqueidad, incluso instalación de escala gráfica giratoria y su calibración con respecto a la chapa, totalmente instalado.								
							10,00	871,56	8.715,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.3 CONTROL HIDRÁULICO								**37.492,31**
	SUBCAPÍTULO 3.4 CONTROL DEFORMACIONAL								
P-032	**Pilar de observación topográfica para geodesia**	ud							
	Pilar de observación topográfica para geodesia								
							3,00	2.437,17	7.311,51
P-033	**Señal cónica para geodesia**	ud							
	Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación								
							7,00	365,95	2.561,65
P-037	**Extensómetro de 2 varillas lectura manual s/perforación**	ud							
	Extensómetro de varillas de lectura manual, con 2 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 10 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.								
							5,00	2.424,06	12.120,30
P-083	**Medidor de juntas externo tridimensional XYZ**	ud							
	Medidor de control tridimensional, formado por dos piezas, instaladas cada una de ellas a cada una de la junta a controlar, totalmente instalados. Consistentes en una barra cuadrada quebrada, de acero inoxidable AISI 304, de forma que presentan placas circulares de acero inoxidable formando un triedro (XYZ) sobre las cuales palpa un com-								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	parador de medida.						26,00	1.182,13	30.735,38
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.4 CONTROL DEFORMACIONAL ...								**52.728,84**
	SUBCAPÍTULO 3.7 CONTROL SISMICIDAD								
P-051	**ud Centro de control sísmico**								
	Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.						1,00	12.861,05	12.861,05
P-052	**ud Acelerógrafo en campo libre**								
	Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	15.458,79	15.458,79
P-053	**ud Acelerógrafo en coronación**								
	Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	11.756,52	11.756,52
P-054	**ud Acelerógrafo en cimentación**								
	Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	9.787,94	9.787,94
P-055	**ud Red de comunicaciones y alimentación intra-presa**								
	Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.						1,00	13.864,76	13.864,76
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.7 CONTROL SISMICIDAD.....								**63.729,06**
	SUBCAPÍTULO 3.8 ELEMENTOS COMUNES								
P-056	**ud Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante**								
	Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						8,00	604,43	4.835,44
P-057	**ud Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante**								
	Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						1,00	918,15	918,15
P-084	**ud Armario de centralización para 10 sensores de temperatura**								
	Armario de centralización para 10 sensores de temperatura, totalmente instalado, conexionado y probado.						5,00	707,78	3.538,90
P-063	**ud Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante**								
	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante						1,00	2.276,50	2.276,50
P-085	**ud Equipo portátil de lectura de sensor de temperatura**								
	Equipo portátil de lectura de sensor de temperatura						1,00	3.336,50	3.336,50
P-088	**ud Equipo portátil de lectura de extensómetro de hormigón**								
	Equipo portátil de lectura de extensómetro de hormigón						1,00	3.204,00	3.204,00
P-080	**m Manguera con cable eléctrico de 4x0,5 mm2**								
	Manguera con cable eléctrido de 4x0,5 mm2, totalmente instalada						1.500,00	4,29	6.435,00
P-069	**ud Actualización de la base de datos de auscultación**								
	Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.						1,00	1.220,48	1.220,48
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**								
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						77,00	17,59	1.354,43
P-076	**d Jornada de replanteo**								
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						1,00	575,79	575,79
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**								
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						1,00	575,79	575,79
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.8 ELEMENTOS COMUNES								**28.270,98**
	TOTAL CAPÍTULO C03 QUÉNTAR.....								**233.802,76**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C04 BERMEJALES								
	SUBCAPÍTULO 4.1 PERFORACIONES								
P-002	**Perforación para péndulo de 300 mm de diámetro**	m							
	Perforación para péndulo de 300 mm de diámetro, incluyendo tubo de PVC 250 mm/PN10 e inyectado el espacio taladro-tubo						5,00	828,90	4.144,50
P-003	**Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**	ud							
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						1,00	9.891,37	9.891,37
P-004	**Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**	ud							
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección						13,00	186,98	2.430,74
P-005	**Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**	m							
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.						255,00	107,29	27.358,95
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 PERFORACIONES.....								**43.825,56**
	SUBCAPÍTULO 4.2 CONTROL VARIABLES EXTERIORES								
P-011	**Garita caseta meteorológica**	ud							
	Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.						1,00	704,05	704,05
P-012	**Escala limnimetrica de 1 m**	ud							
	Escala limnimetrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio con numeración troquelada. Incluye pp de jornada de trabajos en altura y verticales para instalación.						20,00	589,81	11.796,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 CONTROL VARIABLES								**12.500,25**
	SUBCAPÍTULO 4.3 CONTROL HIDRÁULICO								
P-014	**Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**	ud							
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.						13,00	905,74	11.774,62
P-017	**Aforador triangular Thomson completo**	ud							
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.						2,00	3.553,97	7.107,94
P-018	**Chapa aforador triangular Thomson**	ud							
	Sustitución de chapa existente en aforador Thomson, mediante chapa en acero inoxidable de 3mm de espesor, totalmente enbebida en la obra civil del canal receptor garantizando su estanqueidad, incluso instalación de escala gráfica giratoria y su calibración con respecto a la chapa, totalmente instalado.						13,00	871,56	11.330,28
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3 CONTROL HIDRÁULICO.....								**30.212,84**
	SUBCAPÍTULO 4.4 CONTROL DEFORMACIONAL								
P-026	**Plancheta XY para lectura visual de péndulo**	ud							
	Plancheta XY para lectura visual de péndulo, incluyendo soporte e instalada.						4,00	1.384,29	5.537,16
P-027	**Péndulo invertido instalado**	ud							
	Péndulo invertido instalado en taladro previamente ejecutado y en pozo de juntas						2,00	8.683,05	17.366,10
P-032	**Pilar de observación topográfica para geodesia**	ud							
	Pilar de observación topográfica para geodesia						2,00	2.437,17	4.874,34
P-033	**Señal cónica para geodesia**	ud							
	Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación						13,00	365,95	4.757,35
P-036	**Clavo nivelación instalado en terreno natural**	ud							
	Clavo nivelación instalado en terreno natural, con caja protectora						30,00	389,93	11.697,90
P-037	**Extensómetro de 2 varillas lectura manual s/perforación**	ud							
	Extensómetro de varillas de lectura manual, con 2 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 10 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.						2,00	2.424,06	4.848,12
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.4 CONTROL DEFORMACIONAL ...								**49.080,97**
	SUBCAPÍTULO 4.5 CONTROL SISMICIDAD								
P-051	**Centro de control sísmico**	ud							
	Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.						1,00	12.861,05	12.861,05
P-052	**Acelerógrafo en campo libre**	ud							
	Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	15.458,79	15.458,79
P-053	**Acelerógrafo en coronación**	ud							
	Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	11.756,52	11.756,52
P-054	**Acelerógrafo en cimentación**	ud							
	Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	9.787,94	9.787,94
P-055	**Red de comunicaciones y alimentación intra-presa**	ud							
	Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.						1,00	13.864,76	13.864,76
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.5 CONTROL SISMICIDAD								**63.729,06**
	SUBCAPÍTULO 4.6 ELEMENTOS COMUNES								
P-056	**Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante**	ud							
	Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						2,00	604,43	1.208,86
P-062	**Tejadillo para protección de goteo**	ud							
	Tejadillo para protección de goteo de agua en péndulo instalado						2,00	722,51	1.445,02
P-063	**Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante**	ud							
	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante						1,00	2.276,50	2.276,50
P-080	**Manguera con cable eléctrico de 4x0,5 mm2**	m							
	Manguera con cable eléctrido de 4x0,5 mm2, totalmente instalada						1.000,00	4,29	4.290,00
P-069	**Actualización de la base de datos de auscultación**	ud							
	Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.						1,00	1.220,48	1.220,48
P-072	**Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**	m							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						38,00	17,59	668,42
P-076	**d Jornada de replanteo**								
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						1,00	575,79	575,79
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**								
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						1,00	575,79	575,79
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.6 ELEMENTOS COMUNES								**12.260,86**
	TOTAL CAPÍTULO C04 BERMEJALES								**211.609,54**
	CAPÍTULO C05 COLOMERA								
	SUBCAPÍTULO 5.1 PERFORACIONES								
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**								
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						1,00	9.891,37	9.891,37
P-004	**ud Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**								
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección						25,00	186,98	4.674,50
P-005	**m Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**								
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.						165,00	107,29	17.702,85
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.1 PERFORACIONES								**32.268,72**
	SUBCAPÍTULO 5.2 CONTROL VARIABLES EXTERIORES								
P-012	**ud Escala limnimetrica de 1 m**								
	Escala limnimetrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio con numeración troquelada. Incluye pp de jornada de trabajos en altura y verticales para instalación.						25,00	589,81	14.745,25
P-011	**ud Garita caseta meteorológica**								
	Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.						1,00	704,05	704,05
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.2 CONTROL VARIABLES								**15.449,30**
	SUBCAPÍTULO 5.3 CONTROL HIDRÁULICO								
P-014	**ud Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**								
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.						26,00	905,74	23.549,24
P-017	**ud Aforador triangular Thomson completo**								
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.						3,00	3.553,97	10.661,91
P-018	**ud Chapa aforador triangular Thomson**								
	Sustitución de chapa existente en aforador Thomson, mediante chapa en acero inoxidable de 3mm de espesor, totalmente enbebida en la obra civil del canal receptor garantizando su estanqueidad, incluso instalación de escala gráfica giratoria y su calibración con respecto a la chapa, totalmente instalado.						4,00	871,56	3.486,24
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.3 CONTROL HIDRÁULICO								**37.697,39**
	SUBCAPÍTULO 5.4 CONTROL DEFORMACIONAL								
P-035	**ud Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa**								
	Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa, con caja protectora						11,00	328,83	3.617,13
P-036	**ud Clavo nivelación instalado en terreno natural**								
	Clavo nivelación instalado en terreno natural, con caja protectora						7,00	389,93	2.729,51
P-038	**ud Extensómetro de 3 varillas lectura manual s/perforación**								
	Extensómetro de varillas de lectura manual, con 3 varillas ancladas a distintas profundidades de hasta 15 m, sin incluir la perforación, totalmente instalado, probado y calibrado.						1,00	2.419,65	2.419,65
P-032	**ud Pilar de observación topográfica para geodesia**								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Pilar de observación topográfica para geodesia						4,00	2.437,17	9.748,68
P-033	**ud Señal cónica para geodesia**								
	Señal cónica para geodesia, incluyendo diana e instalación						20,00	365,95	7.319,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.4 CONTROL DEFORMACIONAL ...								**25.833,97**
	SUBCAPÍTULO 5.5 CONTROL INCLINÓMETRO								
P-047	**ud Inclinómetro digital y unidad de lectura.**								
	Suministro e instalación de sistema inclinométrico digital, incluyendo la sonda biaxial MEMS, el cable de operación de 50 m montado en un carrete, lectora robusta Archimede, y lanzadera de emsamblaje.						1,00	12.218,56	12.218,56
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.5 CONTROL INCLINÓMETRO								**12.218,56**
	SUBCAPÍTULO 5.6 CONTROL SISMICIDAD								
P-051	**ud Centro de control sísmico**								
	Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.						1,00	12.861,05	12.861,05
P-052	**ud Acelerógrafo en campo libre**								
	Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	15.458,79	15.458,79
P-053	**ud Acelerógrafo en coronación**								
	Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	11.756,52	11.756,52
P-054	**ud Acelerógrafo en cimentación**								
	Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	9.787,94	9.787,94
P-055	**ud Red de comunicaciones y alimentación intra-presa**								
	Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.						1,00	13.864,76	13.864,76
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.6 CONTROL SISMICIDAD.....								**63.729,06**
	SUBCAPÍTULO 5.7 ELEMENTOS COMUNES								
P-057	**ud Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante**								
	Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						1,00	918,15	918,15
P-063	**ud Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante**								
	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante						1,00	2.276,50	2.276,50
P-064	**m Bandeja de protección PVC para tendido de cables por galerías**								
	Bandeja de protección PVC para tendido de cables por las galerías, incluyendo piezas de anclaje						375,00	32,40	12.150,00
P-065	**m Manguera con cable eléctrico de 1 par de 2x1 mm²,**								
	Manguera con cable eléctrico de 1 par trenzados de 2x1 mm², apantallado para piezómetros de c.v., instalado						250,00	9,09	2.272,50
P-066	**m Manguera con cable eléctrico de 7 pares de 2x0,5 mm²**								
	Manguera con cable eléctrico de 7 pares trenzados de 2x0,5 mm², instalado.						150,00	28,54	4.281,00
P-068	**m Manguera con cable eléctrico 15 pares de 2x1 mm² instalado**								
	Manguera con cable eléctrico de 15 pares trenzados de 2x1 mm², instalado.						50,00	37,22	1.861,00
P-069	**ud Actualización de la base de datos de auscultación**								
	Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.						1,00	1.220,48	1.220,48
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**								
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						70,00	17,59	1.231,30
P-076	**d Jornada de replanteo**								
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						1,00	575,79	575,79
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**								
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						4,00	575,79	2.303,16
P-045B	**m Inspección con cámara de video**								
	Ml de grabación de taladro con cámara acuática con profundidad sobreimpresionada en pantalla y precisión de hasta 0,01m, incluida la pp de análisis de la grabación e inclusión en informe final de obra por parte del técnico correspondiente.						530,00	12,26	6.497,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.7 ELEMENTOS COMUNES								**35.587,68**
	TOTAL CAPÍTULO C05 COLOMERA								**222.784,68**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C06 CUBILLAS								
	SUBCAPÍTULO 6.1 PERFORACIONES								
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**								
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						1,00	9.891,37	9.891,37
P-004	**ud Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**								
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección						29,00	186,98	5.422,42
P-005	**m Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**								
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.						564,03	107,29	60.514,78
	TOTAL SUBCAPÍTULO 6.1 PERFORACIONES.....								**75.828,57**
	SUBCAPÍTULO 6.2 CONTROL DE VARIABLES EXTERIORES								
P-012	**ud Escala limnimetrica de 1 m**								
	Escala limnimetrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio con numeración troquelada. Incluye pp de jornada de trabajos en altura y verticales para instalación.						25,00	589,81	14.745,25
P-011	**ud Garita caseta meteorológica**								
	Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.						1,00	704,05	704,05
	TOTAL SUBCAPÍTULO 6.2 CONTROL DE VARIABLES								**15.449,30**
	SUBCAPÍTULO 6.3 CONTROL HIDRÁULICO								
P-014	**ud Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**								
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.						29,00	905,74	26.266,46
P-017	**ud Aforador triangular Thomson completo**								
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.						7,00	3.553,97	24.877,79
	TOTAL SUBCAPÍTULO 6.3 CONTROL HIDRÁULICO.....								**51.144,25**
	SUBCAPÍTULO 6.4 CONTROL DEFORMACIONAL								
P-036	**ud Clavo nivelación instalado en terreno natural**								
	Clavo nivelación instalado en terreno natural, con caja protectora						11,00	389,93	4.289,23
	TOTAL SUBCAPÍTULO 6.4 CONTROL DEFORMACIONAL ...								**4.289,23**
	SUBCAPÍTULO 6.5 ELEMENTOS COMUNES								
P-058	**ud Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante**								
	Armario de centralización para 20 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						1,00	1.268,62	1.268,62
P-063	**ud Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante**								
	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante						1,00	2.276,50	2.276,50
P-065	**m Manguera con cable eléctrico de 1 par de 2x1 mm²,**								
	Manguera con cable eléctrico de 1 par trenzados de 2x1 mm², apantallado para piezómetros de c.v., instalado						300,00	9,09	2.727,00
P-066	**m Manguera con cable eléctrico de 7 pares de 2x0,5 mm²**								
	Manguera con cable eléctrico de 7 pares trenzados de 2x0,5 mm², instalado.						200,00	28,54	5.708,00
P-068	**m Manguera con cable eléctrico 15 pares de 2x1 mm² instalado**								
	Manguera con cable eléctrico de 15 pares trenzados de 2x1 mm², instalado.						50,00	37,22	1.861,00
P-069	**ud Actualización de la base de datos de auscultación**								
	Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.						1,00	1.220,48	1.220,48
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**								
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						17,00	17,59	299,03
P-076	**d Jornada de replanteo**								
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						1,00	575,79	575,79
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**								
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						4,00	575,79	2.303,16
P-034B	**m2 Desbroce mecánico del terreno**								
	Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.						2.500,00	2,13	5.325,00
P-036C	**ud Sensor para lectura de caudal**								
	Sensor para lectura de caudal						5,00	1.047,36	5.236,80
P-036B	**ud Unidad de lectura automática para 10 sensores**								
	Unidad de lectura automática para 10 sensores, ampliable de 10 en 10 hasta 63, con capacidad de almacenamiento y salida de datos directa en RS-232 y RS-485						1,00	3.029,56	3.029,56
	TOTAL SUBCAPÍTULO 6.5 ELEMENTOS COMUNES								**31.830,94**
	TOTAL CAPÍTULO C06 CUBILLAS								**178.542,29**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C07 FRANCISCO ABELLÁN								
	SUBCAPÍTULO 7.1 PERFORACIONES								
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**								
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						1,00	9.891,37	9.891,37
P-004	**ud Emplazamiento en cada punto para taladro de piezómetro**								
	Emplazamiento en cada punto del equipo de perforación e inyección						21,00	186,98	3.926,58
P-005	**m Perforación a rotación desde galería d <=100 mm**								
	Perforación a rotación con diámetro de 30 a 100 mm, realizada desde galería o coronación de presa, incluso lavado del taladro con agua presión, con parte proporcional de acometida de luz y agua en cualquier punto de las instalaciones y recogida y limpieza de residuos generados durante los trabajos.						510,00	107,29	54.717,90
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.1 PERFORACIONES.....								**68.535,85**
	SUBCAPÍTULO 7.2 CONTROL VARIABLES EXTERIORES								
P-012	**ud Escala limnimetrica de 1 m**								
	Escala limnimetrica de 1 m, graduada cada cm y fabricada en fundición de aluminio con numeración troquelada. Incluye pp de jornada de trabajos en altura y verticales para instalación.						25,00	589,81	14.745,25
P-011	**ud Garita caseta meteorológica**								
	Caseta de exterior para albergar los instrumentos meteorológicos resguardados de la lluvia y de la radiación solar.						1,00	704,05	704,05
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.2 CONTROL VARIABLES								**15.449,30**
	SUBCAPÍTULO 7.3 CONTROL HIDRÁULICO								
P-014	**ud Piezómetro de c.v. para control de subpresiones**								
	Piezómetro de cuerda vibrante para control de subpresiones, totalmente instalado en taladro previamente realizado.						15,00	905,74	13.586,10
P-016	**ud Sonda piezométrica de 50m**								
	Sonda piezométrica para lectura del nivel de agua, compuesta por sonda sumergible conectada a cable graduado de 50m y tambor enrollable con alarma acústica e indicador luminoso que avisa cuando la sonda entra en contacto con agua.						1,00	1.325,00	1.325,00
P-011B	**ud Piezómetro abierto (D=75mm)**								
	Tubería piezométrica de tramo ranurado con luz de 0,75 mm y de tramo ciego para una profundidad de 10 metros. Las uniones de los tramos serán roscadas sin alteración de los diámetros exteriores ni interiores. Incluye relleno del espacio anular entre la tubería piezométrica y las paredes del sondeo con gravilla silícea Ø 3-5 mm H en el tramo ranurado y con bentonita en pellets en el tramo ciego.Incluye pp de arqueta y tapa de protección.Sellado del pozo con una capa de bentonita y el resto mortero-cemento. No incluye perforación previa						60,00	119,78	7.186,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.3 CONTROL HIDRÁULICO.....								**22.097,90**
	SUBCAPÍTULO 7.4 CONTROL DEFORMACIONAL								
P-035	**ud Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa**								
	Clavo nivelación instalado en la coronación de la presa, con caja protectora						11,00	328,83	3.617,13
P-036	**ud Clavo nivelación instalado en terreno natural**								
	Clavo nivelación instalado en terreno natural, con caja protectora						12,00	389,93	4.679,16
P-023	**ud Medidor de juntas tridimensional XYZ**								
	Medidor de juntas tridimensional XYZ de lectura manual, instalado.						4,00	473,72	1.894,88
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.4 CONTROL DEFORMACIONAL ...								**10.191,17**
	SUBCAPÍTULO 7.5 ELEMENTOS COMUNES								
P-057	**ud Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante**								
	Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						4,00	918,15	3.672,60
P-069	**ud Actualización de la base de datos de auscultación**								
	Actualización de la base de datos de auscultación con la inclusión de los nuevos sensores instalados.						1,00	1.220,48	1.220,48
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**								
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						6,00	17,59	105,54
P-073	**ud Revisión armario centralización hasta 15 sensores CV**								
	Revisión de armario de centralización de hasta 15 sensores de cuerda vibrante, reconexionado del cableado de los sensores a las bornas de lectura incluso renovación de las bornas que se encuentren deterioradas.						4,00	183,23	732,92
P-076	**d Jornada de replanteo**								
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						1,00	575,79	575,79
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**								
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						8,00	575,79	4.606,32
P-036B	**ud Unidad de lectura automática para 10 sensores**								
	Unidad de lectura automática para 10 sensores, ampliable de 10 en 10 hasta 63, con capacidad de almacenamiento y salida de datos directa en RS-232 y RS-485						3,00	3.029,56	9.088,68
P-039B	**ud Módem óptico, para conversión señal fibra óptica**								
	Moden óptico para conversión de señal de fibra óptica a RS-232 y RS-485						5,00	365,35	1.826,75
P-040B	**ud Manguera óptica, con dos pares de fibra**								
	Ml de manguera óptica, con dos pares de fibra, incluye instalación planeada de 4 ULMs y final de lína en oficina de presa.						1.200,00	9,08	10.896,00
P-041B	**ud Estación central de control**								
	Estación central de control formada por adaptador de señal de comunicaciones y PC con procesador Intel i5 o similar, 8Gb de memoria RAM, 1 TB de disco duro, monitor TFT de 17 pulgadas, grabadora de dvd, teclado, SAI, modem, tarjeta de red; incluido sistema operativo Windows 10						1,00	1.797,00	1.797,00
P0052	**ud Automatización de cuadro de medida de auscultación**								
	Automatización de cuadro de medida de auscultación						4,00	863,69	3.454,76
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.5 ELEMENTOS COMUNES								**37.976,84**
	TOTAL CAPÍTULO C07 FRANCISCO ABELLÁN.....								**154.251,06**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C08 SAN CLEMENTE								
	SUBCAPÍTULO 8.1 PERFORACIONES								
P-003	**ud Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación**								
	Implantación en presa y retirada de maquinaria de perforación de diámetros inferiores a 300mm						1,00	9.891,37	9.891,37
P-079	**m Perforación con recuperación de testigo**								
	Perforación con recuperación de testigo						50,00	553,10	27.655,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 8.1 PERFORACIONES.....								**37.546,37**
	SUBCAPÍTULO 8.2 CONTROL HIDRÁULICO								
P-017	**ud Aforador triangular Thomson completo**								
	Renovación completa de aforador triangular Thompson, con chapa fabricada en acero inoxidable AISI 304L de 3mm de espesor, con la geometría definida en planos, incluso tapón ciego en desagüe inferior y mecanismo de lectura mediante escala graduada y tubo plástico transparente, incluyendo la obra de acondicionamiento del canal con elementos tranquilizadores, incluso desvío provisional de caudales, totalmente instalado.						8,00	3.553,97	28.431,76
P-021	**ud Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento**								
	Revisión y reparación de célula hidráulica de asiento, mediante la renovación de todos los tramos vistos de la conducción transparente de poliuretano de 14mm de diámetro, incluso renovación de las llaves de corte que no funcionen, totalmente instalado y probado.						37,00	286,09	10.585,33
	TOTAL SUBCAPÍTULO 8.2 CONTROL HIDRÁULICO.....								**39.017,09**
	SUBCAPÍTULO 8.3 CONTROL DEFORMACIONAL								
P-040	**ud Acondicionamiento del cabezal extensómetro de varillas**								
	Acondicionamiento del cabezal de extensómetro de varillas de lectura manual.						6,00	797,35	4.784,10
	TOTAL SUBCAPÍTULO 8.3 CONTROL DEFORMACIONAL ...								**4.784,10**
	SUBCAPÍTULO 8.4 CONTROL SISMICIDAD								
P-051	**ud Centro de control sísmico**								
	Centro de control sísmico instalado en edificio de Administración compuesto por estación de trabajo, software de análisis configurado para los equipos instalados, telemetría, electrónica de red, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva y servidor PTP/NTP con sincronización GPS, totalmente instalado, probado y sincronizado.						1,00	12.861,05	12.861,05
P-052	**ud Acelerógrafo en campo libre**								
	Acelerógrafo en campo libre con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, torreta de comunicaciones, telemetría, sistema de alimentación solar, incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	15.458,79	15.458,79
P-053	**ud Acelerógrafo en coronación**								
	Acelerógrafo en coronación con sistema de fijación y protección, armario de intemperie, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	11.756,52	11.756,52
P-054	**ud Acelerógrafo en cimentación**								
	Acelerógrafo en cimentación, con sistema de fijación y protección, armario de electrónica, sistema de alimentación de reserva, electrónica de red incluso toda la obra civil necesaria para su adecuada instalación.						1,00	9.787,94	9.787,94
P-055	**ud Red de comunicaciones y alimentación intra-presa**								
	Red de comunicaciones y alimentación intra-presa.						1,00	13.864,76	13.864,76
	TOTAL SUBCAPÍTULO 8.4 CONTROL SISMICIDAD.....								**63.729,06**
	SUBCAPÍTULO 8.5 CONTROL TENSIONAL								
P-048	**ud Adecuación células neumáticas presión total**								
	Adecuación del sistema de medición de las células neumáticas de presión, incluyendo adecuación de panel y tubos de entrada y salida						7,00	3.041,15	21.288,05
P-086	**ud Unidad de lectura de sensor neumático**								
	Ud. Unidad de lectura de sensor neumático						1,00	1.060,00	1.060,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 8.5 CONTROL TENSIONAL.....								**22.348,05**
	SUBCAPÍTULO 8.6 ELEMENTOS COMUNES								
P-056	**ud Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante**								
	Armario de centralización para 10 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						2,00	604,43	1.208,86
P-057	**ud Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante**								
	Armario de centralización para 15 sensores de cuerda vibrante, totalmente instalado, conexionado y probado.						2,00	918,15	1.836,30
P-063	**ud Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante**								
	Equipo portátil de lectura de sensores de cuerda vibrante						1,00	2.276,50	2.276,50
P-072	**m Cartel indicador Material Plastico 160x60, rotulación troquelada**								
	Cartel indicador Material Plastico 160x60, con rotulación troquelada.						34,00	17,59	598,06
P-073	**ud Revisión armario centralización hasta 15 sensores CV**								
	Revisión de armario de centralización de hasta 15 sensores de cuerda vibrante, reconexionado del cableado de los sensores a las bornas de lectura incluso renovación de las bornas que se encuentren deterioradas.						3,00	183,23	549,69
P-076	**d Jornada de replanteo**								
	Jornada de Tecnico especialista en instrumentación para replanteo previo a la instalación de la instrumentación (los dias de replanteo variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa)						1,00	575,79	575,79
P-077	**d Jornada de puesta en marcha**								
	Jornada de Técnico en instrumentación para puesta en marcha posterior a la instalación de la instrumentación, incluyendo dieta y desplazamiento (los dias de puesta en marcha variaran en funcion de las propuestas de mejora planteadas para cada presa).						1,00	575,79	575,79
	TOTAL SUBCAPÍTULO 8.6 ELEMENTOS COMUNES								**7.620,99**
	TOTAL CAPÍTULO C08 SAN CLEMENTE.....								**175.045,66**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C09 GESTIÓN DE RESIDUOS								
P-090	ud Gestión de Residuos						1,00	26.316,56	26.316,56
	TOTAL CAPÍTULO C09 GESTIÓN DE RESIDUOS								**26.316,56**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C10 SEGURIDAD Y SALUD								
P-0100	ud Seguridad y Salud						1,00	43.771,26	43.771,26
	TOTAL CAPÍTULO C10 SEGURIDAD Y SALUD								**43.771,26**
	TOTAL								**1.606.629,74**

3.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:

CAPÍTULO	*RESUMEN*	*EUROS*	*%*
C01	***CANALES***	***202.791,13***	***12,62***
1.1	*PERFORACIONES*	*45.670,64*	
1.2	*CONTROL VARIABLES EXTERIORES*	*704,05*	
1.3	*CONTROL HIDRÁULICO*	*36.743,07*	
1.4	*CONTROL DEFORMACIONAL*	*13.358,72*	
1.5	*CONTROL INCLINOMÉTRICO*	*13.886,32*	
1.6	*CONTROL TENSIONAL*	*5.493,99*	
1.7	*CONTROL SISMICIDAD*	*63.729,06*	
1.8	*ELEMENTOS COMUNES*	*23.205,28*	
C02	***NEGRATÍN***	***157.714,80***	***9,82***
2.1	*PERFORACIONES*	*27.726,00*	
2.2	*CONTROL HIDRÁULICO*	*53.962,11*	
2.3	*CONTROL DEFORMACIONAL*	*15.349,75*	
2.4	*CONTROL SISMICIDAD*	*48.270,27*	
2.5	*ELEMENTOS COMUNES*	*12.406,67*	
C03	***QUÉNTAR***	***233.802,76***	***14,55***
3.1	*PERFORACIONES*	*36.836,32*	
3.2	*CONTROL VARIABLES EXTERIORES*	*14.745,25*	
3.3	*CONTROL HIDRÁULICO*	*37.492,31*	
3.4	*CONTROL DEFORMACIONAL*	*52.728,84*	
3.5	*CONTROL SISMICIDAD*	*63.729,06*	
3.6	*ELEMENTOS COMUNES*	*28.270,98*	
C04	***BERMEJALES***	***211.609,54***	***13,17***
4.1	*PERFORACIONES*	*43.825,56*	
4.2	*CONTROL VARIABLES EXTERIORES*	*12.500,25*	
4.3	*CONTROL HIDRÁULICO*	*30.212,84*	
4.4	*CONTROL DEFORMACIONAL*	*49.080,97*	
4.5	*CONTROL SISMICIDAD*	*63.729,06*	
4.6	*ELEMENTOS COMUNES*	*12.260,86*	
C05	***COLOMERA***	***222.784,68***	***13,87***
5.1	*PERFORACIONES*	*32.268,72*	
5.2	*CONTROL VARIABLES EXTERIORES*	*15.449,30*	
5.3	*CONTROL HIDRÁULICO*	*37.697,39*	
5.4	*CONTROL DEFORMACIONAL*	*25.833,97*	
5.5	*CONTROL INCLINOMÉTRICO*	*12.218,56*	
5.6	*CONTROL SISMICIDAD*	*63.729,06*	
5.7	*ELEMENTOS COMUNES*	*35.587,68*	
C06	***CUBILLAS***	***178.542,29***	***11,11***
6.1	*PERFORACIONES*	*75.828,57*	
6.2	*CONTROL VARIABLES EXTERIORES*	*15.449,30*	
6.3	*CONTROL HIDRÁULICO*	*51.144,25*	
6.4	*CONTROL DEFORMACIONAL*	*4.289,23*	
6.5	*ELEMENTOS COMUNES*	*31.830,94*	
C07	***FRANCISCO ABELLÁN***	***154.251,06***	***9,60***
7.1	*PERFORACIONES*	*68.535,85*	
7.2	*CONTROL VARIABLES EXTERIORES*	*15.449,30*	
7.3	*CONTROL HIDRÁULICO*	*22.097,90*	
7.4	*CONTROL DEFORMACIONAL*	*10.191,17*	
7.5	*ELEMENTOS COMUNES*	*37.976,84*	
C08	***SAN CLEMENTE***	***175.045,66***	***10,90***
8.1	*PERFORACIONES*	*37.546,37*	
8.2	*CONTROL HIDRÁULICO*	*39.017,09*	
8.3	*CONTROL DEFORMACIONAL*	*4.784,10*	
8.4	*CONTROL SISMICIDAD*	*63.729,06*	
8.5	*CONTROL TENSIONAL*	*22.348,05*	
8.6	*ELEMENTOS COMUNES*	*7.620,99*	
C09	***GESTIÓN DE RESIDUOS***	***26.316,56***	***1,64***
C10	***SEGURIDAD Y SALUD***	***43.771,26***	***2,72***

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		***1.606.629,74***
	Costes directos……..…..	*1.515.688,43*
	Costes indirectos (6,00 %)….	*90.941,31*
	13,00 % Gastos generales…...	*208.861,87*
	6,00 % Beneficio industrial…...	*96.397,78*
TOTAL VALOR ESTIMADO		***1.911.889,39***
	21,00% I.V.A……..…..	401.496,77
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		***2.313.386,16***

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresa cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS TRECE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (2.313.386,16 €).

En Granada, a fecha de firma electrónica.

El ingeniero autor del proyecto ***El ingeniero director del proyecto***

Fdo.: José Antonio Alcalá Cabrera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Francisco Javier Ureña Gutiérrez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El ingeniero responsable de la UTE PRESAS CHG GRANADA

Fdo.: Rafael Genaro Romero Vera-Guglieri
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos