

**Documento nº1  
Memoria y anejos**

---



**Memoria**

---



1.	Introducción y objetivos.....	1
2.	Antecedentes .....	1
3.	Características generales de la presa de El Portillo.....	1
3.1.	Características de la presa .....	2
3.2.	Características geológicas .....	6
3.3.	Características del embalse.....	7
3.4.	Características del sistema de explotación en que se encuadra .....	7
4.	Objeto del proyecto. Justificación de las necesidades a satisfacer e idoneidad .....	8
5.	Descripción de las obras a realizar .....	9
5.1.	Adecuación de equipos electromecánicos. ....	9
5.1.1.	Desagüe ecológico.....	9
5.1.2.	Desagüe de fondo izquierdo.....	12
5.2.	Adecuación de instalaciones eléctricas.....	13
5.3.	Inyecciones de impermeabilización y drenaje .....	14
5.4.	Actuaciones para mejora del conocimiento de la presa y embalse. ....	15
6.	Expropiaciones, servicios afectados e información pública.....	16
7.	Documento ambiental .....	16
8.	Gestión de residuos.....	16
9.	Estudio de Seguridad y Salud .....	17
10.	Cumplimiento del R.D.L. 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el T.R. de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. ....	17
11.	Justificación de precios .....	17

12.	Clasificación del contratista y procedimiento de adjudicación .....	18
13.	Cumplimiento del art. 13 de la Ley 9/2017 y del art. 125 del RD 1098/2001.....	19
14.	Plazo de ejecución y garantía de las obras.....	19
15.	Revisión de precios.....	19
16.	Resumen del presupuesto.....	20
17.	Documentos que integran el proyecto.....	21
18.	Conclusión .....	21

## **1. Introducción y objetivos**

El proyecto de "Renovación integral de elementos electromecánicos, eléctricos y otros de la presa de El Portillo. T.M. Castril (Granada)" tiene como objetivo la ejecución de las obras necesarias para garantizar la seguridad de la presa de El Portillo en base a lo exigido por la legislación vigente aplicable.

Este proyecto se engloba dentro del contrato de servicios para el "Estudios y trabajos técnicos en la redacción de proyectos para el servicio de explotación de Granada. TT.MM: Varios. (Granada)" que fue adjudicado a AYESA INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.U. con fecha 10 de febrero de 2017.

## **2. Antecedentes**

Desde la construcción de la presa y su puesta en explotación (1999) han pasado veinte años, en donde el paso del tiempo ha dejado obsoletas o poco operativas algunas de las instalaciones existentes.

Las labores de mantenimiento y conservación en la presa han ido mitigando los efectos del paso del tiempo, pero su alcance es limitado ya que no se ejecutan trabajos de gran envergadura.

Por lo tanto, es necesario realizar una serie de actuaciones que actualicen y mejoren las instalaciones de la presa con vistas a cumplir la normativa técnica vigente y a que las condiciones de trabajo sean óptimas.

## **3. Características generales de la presa de El Portillo**

La presa de El Portillo sobre el río Castril, tiene su emplazamiento en la cabecera del mismo, aproximadamente a unos 29,5 km aguas arriba de su desembocadura por la margen derecha en el río Guadiana Menor. El río Castril discurre, sin la existencia de ningún otro embalse hasta su confluencia con el río Guadiana Menor. Los municipios más cercanos son Pozo Alcón y Castril.

El embalse de El Portillo tiene como objeto la regulación del río Castril, así como el riego complementario, dentro del Plan Integral de los ríos Castril y Guardal de 15.000 ha de regadíos tradicionales y de 7.680 ha de nuevos regadíos de las riberas de ambos ríos en la provincia de Granada. Asimismo, se destina para el abastecimiento de la comarca de Baza.

El llenado del embalse comienza en enero de 1999, alcanzando el nivel máximo el 23 de abril de 2000, fecha del primer vertido del embalse. A partir de esa fecha el embalse ha vertido

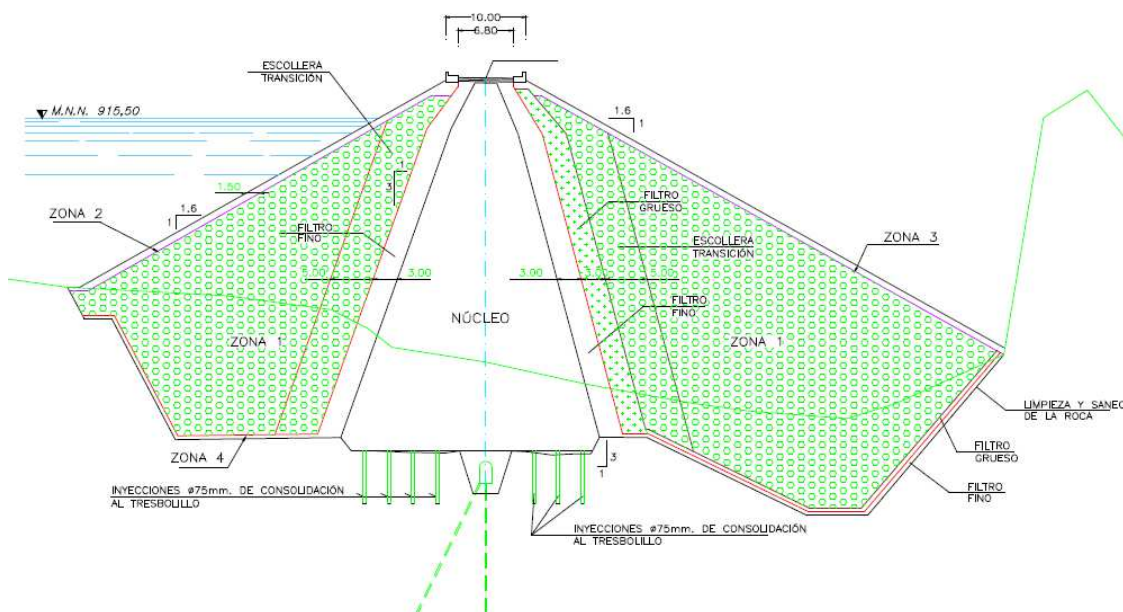
todos los años, debido a que las aportaciones del Castril son superiores al volumen del embalse.

Durante este tiempo y los años posteriores hasta la actualidad, la explotación se ha desarrollado sin incidencias.

### **3.1. Características de la presa**

La presa de El Portillo es una presa zonificada de escollera con núcleo impermeable, de planta curva, de 83 m de altura sobre cimientos y de 327,3 m de longitud total en coronación, siendo 10 m su anchura. El volumen total de presa es de 1.873.000 m<sup>3</sup>. La cota de coronación es la 920,5 m.s.n.m.

La sección tipo está constituida por un núcleo vertical central de materiales margo-arcillosos, de taludes 0,33:1 aguas arriba y 0,25:1 aguas abajo, que corona a la cota 919,8 m y cimentado a una profundidad máxima de 14 m en margas.



*Ilustración 1. Sección tipo de la presa de El Portillo.*

La presa dispone de filtros, fino y grueso, de 3,00 m de anchura cada uno, con una capa de filtro fino aguas arriba y ambas capas aguas abajo del núcleo. Los filtros de aguas abajo se prolongan horizontalmente en el contacto con el terreno natural como filtro-dren de 0,50 m de espesor cada uno. Además de los filtros, se dispone una capa de transición de escollera a ambos lados entre los filtros y los espaldones, de 4 m de anchura, que se prolonga hasta el dren de pie.

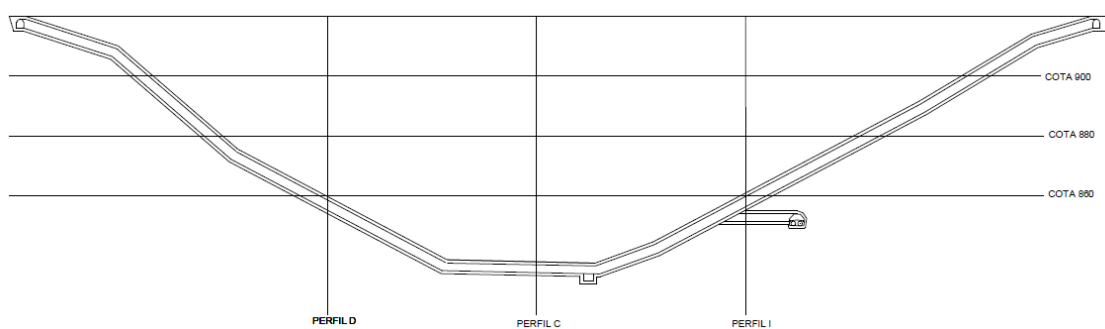


Los espaldones están formados por escollera de tamaño menor de 1 m, de talud 1,6:1 tanto aguas arriba como aguas abajo sin bermas intermedias. Los espaldones terminan con una escollera de paramento de 1,5 m de espesor en horizontal, y tamaño comprendido entre 30 y 50 cm aguas arriba y entre 5 cm y 30 cm aguas abajo.



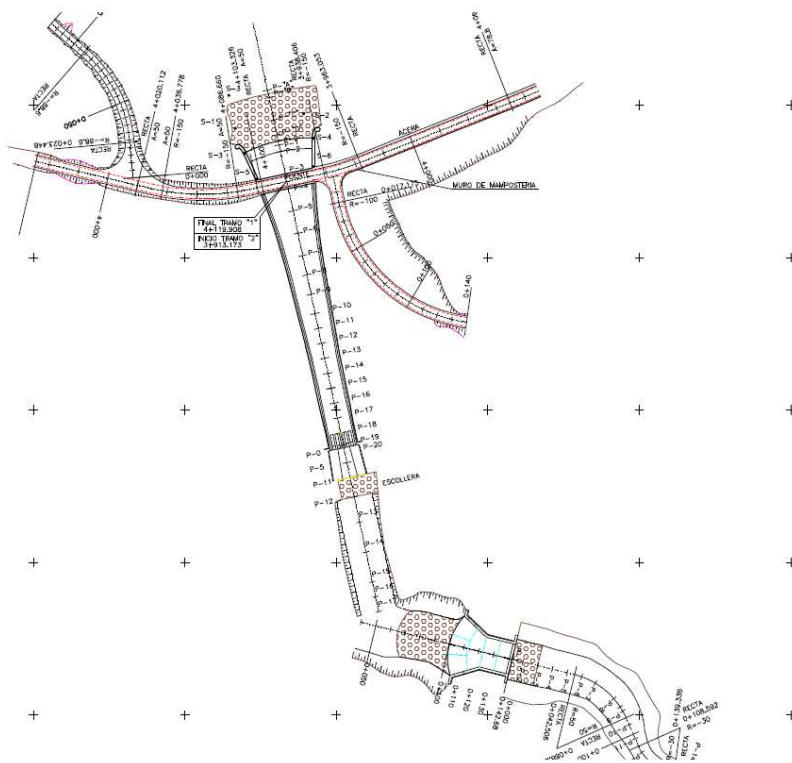
*Ilustración 2. Taludes del cuerpo de presa desde su coronación.*

Bajo el apoyo del núcleo se construyó una galería perimetral coincidiendo con el eje de la presa, y debido a que las pruebas realizadas demostraban que la permeabilidad del terreno resultaba ligeramente elevada, se realizó una pantalla de inyecciones de impermeabilización de unos 40 m de profundidad y una malla de taladros de inyecciones del contacto núcleo – cimiento. La galería permite el control de filtraciones y el acceso al túnel de los desagües de fondo, así como la toma de lecturas de los elementos de auscultación y control instalados.



*Ilustración 3. Perfil longitudinal de la presa de El Portillo.*

El aliviadero, de vano único, está situado en la margen derecha de la presa e independiente de ella, en el collado que separa los barrancos del Morcillo y de la Berza y está diseñado para 500 m<sup>3</sup>/s, siendo su capacidad máxima de descarga de 1.164 m<sup>3</sup>/s, agotando el resguardo hasta coronación.



*Ilustración 4. Aliviadero y canal de descarga de la presa de El Portillo.*

La longitud del canal de descarga es de 183,84 m, terminado en un trampolín de lanzamiento dentado. El vertedero de labio fijo tiene una longitud de 45,15 m y se encuentra situado a la cota 915,50 m. El canal de descarga es recto, con un ancho variable de transición entre los 44,73 m de la embocadura y los 16,0 m de ancho en la zona del trampolín.

La capacidad de desagüe de la presa se complementa mediante los desagües de fondo. Los desagües de fondo están formados por dos conductos de 1.500 mm de diámetro, revestidos de hormigón, que discurren por la parte inferior del antiguo túnel de desvío del río. El conjunto comienza en la base de la torre de toma, que se encuentra en la margen izquierda del embalse, sobre un bloque de hormigón construido a su vez sobre la estructura de embocadura del túnel. Tras la rejilla, embebida en el hormigón, la toma de los conductos tiene forma abocinada, en transición, de sección rectangular de dimensiones 1,80 x 1,20 m en el punto donde se insertan las compuertas de paramento. Una segunda transición de 1,75 x 1,10 m a sección circular de 1,50 m de diámetro conecta con los conductos del desagüe de fondo. En la parte final del túnel, a 7 m de la cámara de válvulas, se produce un cambio de sección en los conductos, que de 1,50 m pasan a 1,40 m de diámetro. Por otra parte, desde la parte frontal del túnel, atravesando el tampón de hormigón, hasta la cámara de válvulas, discurre un conducto horizontal de 400 mm de diámetro para desagüe ecológico.

Los desagües de fondo se encuentran regulados por 2 válvulas de compuerta aguas arriba ( $N = 1,4$  m) y 2 válvulas de regulación Howell-Bunger aguas abajo ( $N = 1,4$  m), y su capacidad

máxima total de desagüe es de  $54,80 \text{ m}^3/\text{s}$ , para el embalse situado a nivel de la coronación de la presa (cota 920,5 m).

Se construye una toma para la Central Hidroeléctrica del Portillo. Para esta toma se dispone de una derivación en T en el conducto izquierdo del desagüe de fondo, situada a 5 m de la cámara de válvulas de dicho órgano de desagüe. El conducto de la toma tiene un diámetro de 1,4 m. La capacidad de la toma es de  $25 \text{ m}^3/\text{s}$ .



*Ilustración 5. Desagüe de la presa de El Portillo.*

Los elementos de auscultación de la presa se han dispuesto en 3 secciones transversales de la misma, a distintas cotas, que se inician en la 840 en las proximidades del cimiento hasta la 900,20 m por debajo de coronación de presa. La instrumentación está formada por equipos de control de presiones intersticiales, control de presiones totales, control de asientos internos, control de filtraciones y control de asientos en coronación. Asimismo, se dispone de medidor de nivel de embalse y de caudalímetros en los desagües de fondo y conducto del caudal ecológico. Se procede a la toma regular de lecturas y se emiten informes periódicos con la evolución de las magnitudes medidas.

La presa se encuentra clasificada en la Categoría A, en relación con el riesgo potencial por rotura.

### **3.2. Características geológicas**

El embalse de El Portillo se ubica en el Dominio Subbético en materiales del Cretácico y Mioceno con recubrimientos cuaternarios.

La mayor parte de los materiales del vaso del embalse, están formados por una banda de unos 400 m de anchura, formada por una serie alternante de areniscas y margas del Cretácico Superior.

En la margen izquierda del embalse y en dirección SSW-NNE, se ha detectado una banda de calizas detríticas en bancos métricos de unos 50 a 70 m de potencia, que no llegan a quedar afectadas por la lámina de agua, y de las que se extrajeron materiales de escollera para la construcción de la presa.

Superpuesto estratigráficamente sobre las calizas detríticas, se reconoce un flysh formado por capas de calizas, calizas margosas e intercalaciones de niveles de margas grises (serie calcomargosa) que se localiza en el borde SW del embalse.

Los materiales cuaternarios se reparten irregularmente por la zona del embalse y están formados por diversos tipos de depósitos entre los que pueden reconocerse suelos margosos, colusiones, aluviales y niveles de terraza.

En cuanto a la estructura del vaso, se puede indicar que la margen izquierda del embalse presenta una disposición monoclinal invertida, con dirección NNE-SSW y con buzamientos desde subverticales hasta unos 60º hacia el ESE.

En aparente continuidad, el contacto entre la barra caliza y la alternancia de calizas y margas se realiza mediante una falla inversa que lamina parte de la serie cretácica (serie calcomargosa) e incluso a depósitos miocenos.

Además de esta importante falla, la barra caliza está afectada por numerosas fracturas y desgarres transversales y oblicuos.

Una segunda falla longitudinal de la misma dirección indicada anteriormente, pone en contacto a esta serie calcomargosa con el Cretácico inferior en la zona sur del vaso (cerrada), y con el Mioceno en la zona norte del mismo.

#### Geología de la cerrada

La zona de la cerrada se dispone en superficie sobre un suelo de recubrimiento cuaternario que enmascara los materiales rocosos infrayacentes, los cuales están formados por una alternancia de carácter flischoide de calizas más o menos margosas y niveles de margas intercalados.

El crestón que forma el cerro de Peña Cara, está compuesto por calizas compactas cretácicas que cabalgan sobre los niveles terciarios preorogénicos así como sobre la serie calcomargosa citada anteriormente. Se observa además un diaclasado muy frecuente aunque de escasa continuidad, que origina una fragmentación en bloques de pequeño tamaño.

El Mioceno aflora claramente en el estribo derecho, en el resto está coluvionado. Los espesores del Mioceno, son muy variables, dependiendo de la zona, entre los 7 m y los 21 m debido a la laminación sufrida.

En el estribo izquierdo, el Mioceno queda restringido a un recubrimiento muy superficial. A lo largo de la falla que limita el farallón calizo de la margen izquierda, aparecen laminados materiales miocenos hasta mayores profundidades.

Ambas laderas de la cerrada están cubiertas por coluviones de 2 a 4 m de espesor, que incluyen bloques calizos de dimensiones variables. El resto de recubrimientos son suelos residuales, por alteración del substrato margoso.

En la parte alta del estribo izquierdo se produce una mayor complejidad tectónica, con duplicidades de la barra caliza mediante ramificaciones tanto en sentido vertical como horizontal.

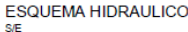
### **3.3. Características del embalse**

La presa da lugar a un embalse de 32,90 hm<sup>3</sup> para la cota del Nivel Máximo Normal (915,5 msnm) y de 37,00 hm<sup>3</sup>, para el Nivel de la avenida de proyecto (918,43 msnm). La superficie del embalse a la cota del Nivel Máximo Normal es de 140 ha.

La cuenca que alimenta el embalse tiene una superficie de 110 km<sup>2</sup> con una altitud máxima de 2.100 m. La aportación anual media de la cuenca es de 37,5 hm<sup>3</sup>, siendo ésta muy variable, con unas aportaciones máximas de 114,96 hm<sup>3</sup> correspondiente al período 1968/69 y una mínima de 0,45 hm<sup>3</sup>, correspondiente a 1994/95.

### **3.4. Características del sistema de explotación en que se encuadra**

El embalse está integrado en el Sistema 7, correspondiente al alto Guadiana Menor, hasta el embalse de Negratín, que incluye también las cuencas de sus afluentes Guadalentín, Castril, Guardal, Baza y otros afluentes menores. En este sistema se sitúan otros tres embalses: San Clemente, La Bolera y Negratín, con capacidades de 117,92 hm<sup>3</sup>, 53,19 hm<sup>3</sup> y 567,12 hm<sup>3</sup> respectivamente. Este Sistema de Explotación de Recursos pertenecen a la Zona 2: Guadiana Menor.



*Ilustración 6. Esquema hidráulico del sistema de explotación de la presa de El Portillo.*

Con los recursos procedentes del Sistema se atiende la demanda de riego de varios términos municipales de Jaén y Granada, con un total de 20.000 ha, y se suministra el abastecimiento a la población de la zona, lo que supone un total de 60.000 habitantes.

#### 4. Objeto del proyecto. Justificación de las necesidades a satisfacer e idoneidad

A pesar de que las labores de mantenimiento y conservación de los equipos han ido mitigando el desgaste propio debido al paso del tiempo, su alcance es limitado ya que no se ejecutan trabajos de gran envergadura. Por tanto, es necesario realizar una serie de actuaciones que actualicen y mejoren las instalaciones de la presa con el objeto de cumplir la normativa técnica vigente y conseguir unas condiciones de trabajo óptimas para el funcionamiento y explotación de la presa.

Existen diversos documentos que han analizado las posibles deficiencias en la presa de El Portillo tanto de forma general como en ámbitos concretos. Se han tomado como referencia los siguientes documentos:



- XYZT de la presa de El Portillo.
- Memoria Valorada AYESA 2013.
- Plan seguimiento y control mantenimiento preventivo eléctrico. José M<sup>a</sup> Mendoza de la Pascua S.A. 2015.
- Informe del Estado del Sistema de Auscultación. Ofiteco. Febrero, 2016.
- Descripción de elementos electromecánicos de la Presa de El Portillo. Dirección General del Agua. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

El presente proyecto tiene por objeto, la total definición de los trabajos y obras necesarias para la adecuación de los equipos electromecánicos, instalaciones eléctricas y actuaciones para mejora del conocimiento del embalse y de la presa de El Portillo, con la finalidad de cumplir con los condicionantes de seguridad prescritos en la normativa de seguridad de presas actualmente en vigor y a la recomendada por las Guías Técnicas.

## **5. Descripción de las obras a realizar**

El proyecto incluye la ejecución de los siguientes trabajos:

- Adecuación de equipos electromecánicos.
- Adecuación de instalaciones eléctricas.
- Inyecciones de impermeabilización y drenaje.
- Actuaciones para mejora del conocimiento de la presa y embalse.

### **5.1. Adecuación de equipos electromecánicos.**

#### **5.1.1. Desagüe ecológico**

El desagüe ecológico se controla mediante dos válvulas tipo Bureau, de dimensiones 0,40 x 0,31 m, ambas de guarda y con accionamiento oleohidráulico, una al comienzo del túnel y otra ya en la cámara de válvulas aguas abajo. Para el accionamiento de la compuerta del fondo del túnel se dispone un pupitre aislado junto a la válvula.



*Ilustración 7. Válvulas Bureau de control del desagüe ecológico.*

Para la regulación existe una válvula de chorro hueco existente al final de conducto, exenta de la pared externa de la cámara de válvulas.

#### 5.1.1.1. Sustitución de válvula Howell Bunger

La válvula Howell Bunger existente está completamente deteriorada, imposibilitando regular caudales con su accionamiento. La válvula actual está instalada en una brida de salida del tubo del desagüe ecológico en el exterior de la caseta de válvulas, el deterioro provocado por estar en el exterior es mayor aún. El equipo actual es de accionamiento interno, mediante cilindro oleohidráulico y su apertura se realiza mediante una bomba de pistón Crick oleohidráulica manual instalada en el interior de la cámara de válvulas.



*Ilustración 8. Válvula Howell Bunger de accionamiento interno. Desagüe ecológico.*



*Ilustración 9. Bomba oleohidráulica de accionamiento manual.*



Se instalará una válvula Howell Bunger DN400 en el interior de la caseta de válvulas, mejorando la instalación y el mantenimiento de este equipo de forma considerable. La tubería del desagüe ecológico está vista en la cámara de válvulas, situada a una cota inferior entre las dos válvulas Howell Bunger del desagüe de fondo.



*Ilustración 10. Detalle de conducto del desagüe ecológico*

Se montará carrete de desmontaje de válvula y válvula embrizada de tipo Howell Bunger DN400 y accionamiento mediante dos cilindros oleohidráulicos. Se ejecutará pasamuros de la válvula y salida abocinada en mampostería en la caseta de válvulas. El accionamiento de esta válvula será realizado mediante central oleohidráulica y cuadro de control de maniobra. La instalación oleohidráulica será realizada en conducción de acero inoxidable, grapeada junto la existente en las paredes de la caseta de válvulas. La central oleohidráulica y el cuadro de maniobra se ubicarán en el nivel superior de la cámara de válvulas, junto a los equipos de accionamiento de los otros órganos de desagüe.

#### **5.1.1.2. Instalación de aerotermo en túnel de desvío**

En el tapón del túnel de desvío, se encuentra la compuerta de aguas arriba del desagüe ecológico. Este equipo está sometido a unas condiciones de humedad muy altas debido al sitio en que está ubicado, acelerando su deterioro y desgaste.

Se instalará un aerotermo mural, de tipo industrial, en el túnel para reducir la humedad relativa de la zona mediante la convección de aire caliente, de esta forma se eliminarán las condensaciones en la válvula, manteniendo este equipo en mejores condiciones.

Se instalará cuadro eléctrico de protecciones de este equipo dentro de la zona de influencia del aerotermo, con temporizador horario, para programar el ciclo de horas de servicio necesario para mantener la zona en las condiciones adecuadas de humedad y temperatura.

Este tipo de equipo proporciona unas condiciones locales de flujo de aire a mayor temperatura que reducen la humedad relativa del aire dentro de la zona de influencia del aerotermo, es por esto que todo el equipamiento existente en la zona del tapón del túnel de desvío, debe quedar dentro de la zona de influencia de este equipo.

#### **5.1.1.3. Instalación oleohidráulica en válvula de aguas arriba**

La maniobra de la válvula Bureau de aguas arriba del desagüe ecológico se realiza, en la actualidad, mediante una central manual portátil que se traslada por el túnel de desvío hasta la válvula. En la operación de conexión/desconexión de este grupo oleohidráulico manual, se corre el riesgo de que entre aire en el circuito.

Con la mejora de las condiciones de humedad en la zona que se va a realizar, se instalará de forma permanente la bomba manual de pistón Crick de la válvula Howell Bungler del desagüe ecológico, que con su renovación quedará sin uso, completamente revisada y con aceites y juntas cambiadas.

Se realizará la instalación con conducción oleohidráulica en acero inoxidable, grapeada a la obra civil. Se mantendrá conexión mediante enchufes rápidos para poder operar la válvula con la central portátil.

#### **5.1.2. Desagüe de fondo izquierdo**

Los desagües de fondo se controlan por medio de dos válvulas tipo Howell-Bunger de 1.400 mm de diámetro. Ambas válvulas, son accionadas por la misma central oleohidráulica, que consta de dos motobombas eléctricas y bomba de accionamiento manual para emergencia.



*Ilustración 11. Válvula Howell Bungler izquierda del desagüe de fondo.*

5.1.2.1. Sustitución de junta de cierre delantera de válvula Howell Bunger del desagüe de fondo izquierdo

Se cambiará la junta de cierre delantera de la válvula Howell Bunger del desagüe de fondo izquierdo. Como se aprecia en la siguiente imagen, en la actualidad se producen fugas que se evitarán con el cambio de la mencionada junta.



*Ilustración 12. Fugas de agua del desagüe de fondo izquierdo.*

Este anillo de estanqueidad se cambia desde el exterior, retirando aro metálico de cierre de la válvula. Para esta actuación se necesita contar con plataforma de trabajo estable en el exterior de la caseta de válvulas. Para trabajar con seguridad, se requiere el uso de pequeño tráctel o polipasto, para poder retirar y volver a instalar el aro de cierre de la válvula. Toda la tornillería será sustituida por tornillos de acero inoxidable.

Posteriormente una vez esté completada la instalación se procederá a realizar maniobra de apertura y cierre para calibrar presostatos de cierre de compuerta, el cierre se realizará a la menor presión posible que mantenga un cierre estanco de la válvula para no comprimir en exceso la nueva junta instalada.

**5.2. Adecuación de instalaciones eléctricas.**

Según el Código Técnico de la Edificación, sección SU8, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (Ne) sea mayor que el riesgo admisible (Na). En el Anejo nº1 se estudia esta necesidad para la presa de El Portillo y se justifica que no es necesaria la instalación de pararrayos en función de los resultados obtenidos.

No obstante, a pesar de no ser estrictamente necesario y de acuerdo con la norma "IEC 62305" con título "Protección contra el rayo", se proyecta la instalación de dos sistemas de protección contra el rayo para dar cobertura a la torre de toma y el área administrativa, que se compone de la oficina y grupos electrógenos.

En base a la norma anterior, se establecen los niveles de protección en función de las probabilidades de caída de un rayo y de las consecuencias que este causaría sobre la instalación. Los niveles de protección en función de la localización del sistema de protección contra el rayo son:

- Torre de toma: Nivel de Protección I.
- Oficina y grupos electrógenos: Nivel de Protección IV.

Cada uno de los sistemas de protección contra el rayo proyectados constarán de:

- Una punta captadora con dispositivo de cebado.
- Torre o mástil de acero galvanizado de altura variable.
- Cable de cobre electrolítico trenzado de 50 mm<sup>2</sup>.

El sistema de protección de rayos de la torre de toma constará, además, de:

- Anclaje en U de 30 cm.
- Grapa de latón.
- Cable de viento.
- Placa de toma a tierra.
- Manguito lineal.
- Contador electromecánico de rayos.

El sistema de protección de rayos del área administrativa constará, además, de:

- Arqueta de registro de polipropileno de 250x250x250 mm.
- Puente de comprobación de latón de 235x40x25 mm.
- Electrodo dinámico de cobre vertical de  $\varnothing 28$  mm x 2,5 m.

### **5.3. Inyecciones de impermeabilización y drenaje**

Se ejecutará desde la galería perimetral una pantalla de inyecciones de impermeabilización y drenaje en sentido descendente. Estas actuaciones refuerzan la pantalla de impermeabilización y drenaje existentes en la presa, cuya ejecución se realizó durante la construcción de la presa.

La mencionada galería, según los planos del documento XYZT de la presa, presenta una longitud total de 369,293 m y se sitúa coincidente con el eje de la presa inserta en el terreno, inmediatamente bajo el núcleo impermeable. Las dimensiones interiores son de 2,4 x 1,4 m

rematada por la parte superior con bóveda de medio punto. La galería parte de la cota 920,3 m desde los accesos de ambas márgenes, y desciende hasta llegar a la cota 837,9 m donde adopta una disposición horizontal con una longitud de 50 m. La pantalla de impermeabilización y drenaje se proyecta para una longitud de 40 m.

Se procederá a realizar inyecciones de impermeabilización mediante taladros de  $\varnothing$  50 mm (2") con un grado de inclinación hacia aguas arriba de 30 ° hasta alcanzar el contacto con las margas y calizas margosas. La cantidad de cemento empleada en las inyecciones será de 120 kg/m. La separación entre inyecciones será de 5 m, por tanto, se ejecutará un total de 8 inyecciones.

Una vez concluidas las inyecciones se procederá a la ejecución de la pantalla de drenaje mediante taladros de  $\varnothing$  76 mm (3") y una profundidad que permita alcanzar el contacto con las margas. La separación entre taladros de drenaje será de 5 m, por tanto, se ejecutará un total de 8 taladros de drenaje. Para su ejecución, previamente se sellarán los drenajes existentes actualmente en ese tramo y se realizarán los nuevos en los puntos intermedios de los ya existentes.

Se ha contemplado una profundidad media para los taladros de drenaje de 25 m y una longitud media de los taladros de impermeabilización de 30 m. No obstante, el espaciamiento y la profundidad podrá ajustarse en obra en función de los resultados de admisión obtenidos.

#### **5.4. Actuaciones para mejora del conocimiento de la presa y embalse.**

La posible pérdida de capacidad de almacenamiento que los embalses conforme avanza su edad de explotación exige un control periódico del grado de aterramiento que puede existir.

Para garantizar un óptimo funcionamiento de los embalses, se requiere conocer y actualizar con precisión los niveles y volúmenes máximos y mínimos de operación, el embalse útil y el embalse muerto, con miras a determinar la capacidad de regulación y a optimizar la operación del embalse a lo largo del año.

La herramienta más importante dentro del análisis de regulación de un embalse es la curva de área y capacidad - niveles, la cual se obtiene a partir del levantamiento hidrotopográfico, el modelo digital de terreno y la relación de área y volúmenes para diferentes niveles. Mediante un análisis comparativo de batimetrías en diferentes períodos, se puede establecer la dinámica de los procesos de erosión y sedimentación del embalse, su cuenca aportante y las variaciones de la curva de área-capacidad.

Por lo anteriormente expuesto es necesaria la realización de un trabajo cartográfico mediante Dron (aéreo) y Batimetría para la obtención productos cartográficos de detalle tanto planimétricos (Ortofoto) como altimétricos (DTM + Batimetría) del embalse de El Portillo.

Los trabajos deben encaminarse a la determinación más correcta posible de la geometría del vaso del embalse, es decir, la obtención de un Modelo Digital del Terreno del embalse para completar el Modelo Digital de todo el ámbito de interés y a la obtención de una cartografía vectorial de curvas de nivel de toda la planta embalsada con equidistancia 1 m. Estos productos deben servir para realizar una adecuada cubicación del vaso del embalse.

Por otro lado, para mejorar el conocimiento de la presa, se realizará un levantamiento topográfico de la coronación y de la galería perimetral con nivelación de alta precisión incluyendo la colocación de clavos y el posterior tratamiento de los datos de campo.

## **6. Expropiaciones, servicios afectados e información pública**

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

## **7. Documento ambiental**

Se elabora Ficha Ambiental en el Anejo nº 6.

## **8. 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 7 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 Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores.
- 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.

## **9. 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 nº5.

## **10. Cumplimiento del R.D.L. 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el T.R. de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.**

Las obras contempladas en este proyecto comprenden la renovación y/o la adecuación del equipamiento electromecánico y eléctrico de la presa de El Portillo, 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 obras sobre las que se actuará no están destinadas al uso público y solo requieren el acceso del personal de la Administración Pública para la realización de labores de mantenimiento ocasionales.

Por todo ello, no se consideran de aplicación los criterios de accesibilidad universal según se definen en el RDL 1/2013.

## **11. Justificación de precios**

En el Anejo nº3 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.

## 12. 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, no es exigible la clasificación del contratista para contratos cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 €. Sin embargo, se propone su clasificación al objeto de que éste pueda acreditar su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar.

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 indica 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 propone a continuación la clasificación solicitada al contratista o contratistas que ejecuten las obras comprendidas en el presente Proyecto.

GRUPO	SUBGRUPO	IMPORTE TOTAL	PLAZO PARCIAL	CUANTÍA <sup>[1]</sup>	CATEGORÍA
E	6	60.334,12 €	8 meses	71.797,60 €	1
K	2	54.665,88 €	8 meses	65.052,40 €	1

Siendo la cuantía total del proyecto: 136.850,00 €.

- Grupo E: Hidráulicas
  - Subgrupo 6: Conducciones con tubería de presión de gran diámetro
- Grupo K: Especiales
  - Subgrupo 2: Sondeos, inyecciones y pilotajes.

---

<sup>[1]</sup> Según el Art. 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, y modificado por el punto dos del Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.



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.

### **13. Cumplimiento del art. 13 de la Ley 9/2017 y del art. 125 del RD 1098/2001**

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.

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 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 de las obras comprendidas en el objeto del contrato de ejecución de este proyecto.

### **14. Plazo de ejecución y garantía de las obras**

Se fija un plazo de ejecución de OCHO (8) 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.

### **15. Revisión de precios**

Conforme al Artículo 103 de Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, no es procedente la Revisión de Precios, ya que el plazo de ejecución de las obras es inferior a DOS (2) AÑOS.

## 16. Resumen del presupuesto

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

C01	Equipos electromecánicos.....	46.411,48 €
C02	Instalaciones eléctricas.....	13.471,21 €
C03	Inyecciones de impermeabilización y drenaje.....	42.051,24 €
C04	Cartografía y batimetría.....	7.885,51 €
C05	Gestión de residuos.....	2.025,92 €
C06	Estudio de seguridad y salud.....	3.154,64 €

Presupuesto de Ejecución Material	115.000,00 €
-----------------------------------	--------------

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CIENTO QUINCE MIL EUROS (115.000,00 €).

Presupuesto de Ejecución Material	115.000,00 €
13% Gastos Generales	14.950,00 €
6% Beneficio Industrial	6.900,00 €

---

Valor Estimado	136.850,00 €
21% IVA	28.738,50 €

---

<b>Presupuesto Base de Licitación</b>	<b>165.588,50 €</b>
---------------------------------------	---------------------

Asciende el presente Presupuesto Base De Licitación a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS (165.588,50 €).

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% del Presupuesto de Ejecución Material, de los fondos para financiar trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico, exceptuando las obras públicas cuyo presupuesto total no exceda de 601.012,10 € según el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero. En este caso, no existen expropiaciones al desarrollarse las obras completamente en Dominio Público Hidráulico, obteniéndose la siguiente cifra.

Presupuesto Base de Licitación	165.588,50 €
Valor Expropiaciones	0,00 €
Patrimonio histórico	0 €

---

<b>Presupuesto para conocimiento de la Administración</b>	<b>165.588,50 €</b>
---	---------------------

Asciende el presente Presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS (165.588,50 €).

## **17. Documentos que integran el proyecto**

El presente proyecto contiene los siguientes documentos:

- Documento 1: Memoria y anexos
  - Anejo 1: Sistema de protección contra el rayo
  - Anejo 2: Geología y geotecnia
  - Anejo 3: Justificación de precios
  - Anejo 4: Plan de obra
  - Anejo 5: Estudio de seguridad y salud
  - Anejo 6: Ficha ambiental
  - Anejo 7: Gestión de residuos
  - Anejo 8: Presupuesto para Conocimiento de la Administración
- Documento 2: Planos
- Documento 3: Pliego de Prescripciones Técnicas
- Documento 4: Presupuesto
  - Mediciones
  - Cuadros de precios
  - Presupuestos

## **18. Conclusión**

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

Granada, enero de 2019.

El Ingeniero Director del Proyecto

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Francisco Javier Ureña Gutiérrez

Fdo.: Carlos Javier Llamas Castillo