

**INFORME DE VIABILIDAD
PROYECTO DE BALSAS LATERALES DE LA ACEQUIA DE ONTIÑENA.
ZONA REGABLE DE MONEGROS II.
(HU/ONTIÑENA)**

**INFORME DE VIABILIDAD DEL PROYECTO DE BALSAS LATERALES DE LA ACEQUIA DE ONTIÑENA.
ZONA REGABLE DE MONEGROS II. (HU/ONTIÑENA)**

El presente informe de viabilidad se redacta de acuerdo con la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, que añade un nuevo apartado 5 en el artículo 46 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, en el que, entre otros extremos, se determina que, con carácter previo a la ejecución de obras de interés general, deberá elaborarse un informe que justifique su viabilidad económica, técnica, social y ambiental, incluyendo un estudio específico sobre la recuperación de los costes.

Adjunto se remite, por tanto, el citado informe, para su aprobación por la superioridad.

DATOS BÁSICOS

Título de la actuación:
PROYECTO DE BALSAS LATERALES DE LA ACEQUIA DE ONTIÑENA.
ZONA REGABLE DE MONEGROS II. (HU/ONTIÑENA)

Clave de la actuación:
09.273.330/2111

En caso de ser un grupo de proyectos, título y clave de los proyectos individuales que lo forman:

Municipios en los que se localizan las obras que forman la actuación:

| Municipio | Provincia | Comunidad Autónoma |
|-----------|-----------|--------------------|
| Ballobar | Huesca | Aragón |
| Ontiñena | Huesca | Aragón |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Organismo que presenta el Informe de Viabilidad:
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

| <i>Nombre y apellidos persona de contacto</i> | <i>Dirección</i> | <i>e-mail (pueden indicarse más de uno)</i> | <i>Teléfono</i> | <i>Fax</i> |
|---|--|---|-----------------|-------------|
| OSWALDO ZAERA BOROBIA | CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO Pº SAGASTA 24- 28. 50071 ZARAGOZA | ozaera@chebro.es | 976 711 000 | 976 231 506 |

Organismo que ejecutará la actuación (en caso de ser distinto del que emite el informe):

NOTA: Fases de tramitación del informe:

1. Para iniciar su tramitación, el organismo emisor del informe lo enviará EL INFORME, siguiendo el modelo que aparece en la página Web, a la Dirección General del Agua, exclusivamente por correo electrónico y en formato “editable” (fichero.doc), a la dirección siguiente: buzón-itdga@magrama.es
2. La Dirección General del Agua supervisará el informe y, en su caso, remitirá al correo electrónico indicado como de contacto, comentarios o peticiones de información complementaria.
3. Como contestación a las observaciones recibidas, el organismo emisor reelaborará el informe y lo remitirá nuevamente por correo electrónico a la Dirección General del Agua.
4. Si el informe se considera ya completo y no se observan objeciones al mismo, se notificará al organismo emisor, su remisión para resolución del Secretario de Estado, solicitando que se envíe una copia del mismo (fichero.pdf), a la dirección: buzón-itdga@magrama.es, y otra en “papel y firmada” a la dirección:

Subdirección General de Infraestructuras y Tecnología
Dirección General del Agua
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Pza. de San Juan de La Cruz s/n
28071 - MADRID

5. Una vez recibida la copia firmada en papel, el Secretario de Estado de Medio Ambiente dictará la correspondiente Resolución en la que, en todo caso, se harán constar las posibles condiciones que se imponen para la ejecución del proyecto.
6. Se remitirá por correo electrónico, tanto al organismo emisor como a las Subdirecciones implicadas en la continuación de la tramitación del expediente, copia (fichero.pdf) de la “RESOLUCIÓN”.
7. La Resolución se incorporará al informe de viabilidad, difundándose públicamente ambos en la “Web” del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en la URL:

<http://www.magrama.gob.es/es/agua/planes-y-estrategias/informes-de-viabilidad-de-obras-hidraulicas/>

1. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN.

Se describirá a continuación, de forma sucinta, la situación de partida, los problemas detectados y las necesidades que se pretenden satisfacer con la actuación, detallándose los principales objetivos a cumplir.

1. Problemas existentes (señalar los que justifiquen la actuación)

- a) Desertización del territorio afectado, Monegros II.
- b) Falta de regulación en la Acequia de Ontiñena.
- c) Actividad agrícola con problemas de competitividad por falta de producción y oferta de productos insuficiente.
- d) Falta de suministro en los escasos riegos existentes, básicamente de secano.
- e) Falta de garantías al suministro de la mancomunidad de Ballobar.
- f) Grave despoblación de las localidades.
- g) Falta de estructura y desorganización del territorio que posibilite la optimización de los recursos.

2. Objetivos perseguidos (señalar los que se traten de conseguir con la actuación)

- a) La balsa de San Gregorio II, completará la denominada Regulación San Gregorio, que según Plan Coordinado deberá abastecer a la totalidad de la zona regable situada en el término municipal de Ontiñena (sectores XX-XXII y XXI) y parte de la zona regable de Ballobar (sector XX-XXII), lo que supone una superficie regable total, ya actualizada, de 3.486 ha.
- b) Las infraestructuras de regulación cumplirán el criterio de cubrir, al menos, la demanda de un día del mes punta en las zonas servidas. La balsa de San Gregorio II, habrá de tener por tanto una capacidad de 265.177 m³ - 83.000 m³, es decir, 182.177 m³.
- c) La balsa La Portellada deberá abastecer tierras regables pertenecientes a los términos municipales de Ballobar y Fraga incluidas en los sectores VI, XVIII, XIX y XX-XXII de la zona regable de Monegros II, lo que supone una superficie regable total, ya actualizada, de 4.648 ha
- d) Se debe dar servicio al consumo máximo, que es de 335.425 m³/d, por tanto, de acuerdo al criterio establecido, la balsa Lateral de la Acequia de Ontiñena, habrá de tener al menos una capacidad de 335.425 m³.
- e) Mejorar el sistema de regulación del Canal del Sástago y la Acequia de Ontiñena.
- f) Además de la transformación de secano a regadío, se deberá asegurar su consolidación garantizando un suministro en las condiciones de temporalidad, caudal y presión necesaria.
La necesidad de transformación de Monegros II se ha visto avalado por distintos documentos de planificación hidráulica y agraria.
 - Pacto del Agua de Aragón
 - Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro
 - Plan Hidrológico Nacional
 - Plan Nacional de regadíos
- g) Mejora del rendimiento y diversificación de la producción.
- h) Garantizar el suministro a la mancomunidad de Ballobar
- i) Reorganización del territorio y reestructuración de la propiedad con el fin de optimizar la producción (concentración parcelaria).
- j) Favorecer el desarrollo de una zona gravemente amenazada por la despoblación.

2. ADECUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN A LO ESTABLECIDO POR LA LEGISLACIÓN Y LOS PLANES Y PROGRAMAS VIGENTES

Se realizará a continuación un análisis de la coherencia de los objetivos concretos de la actuación (descritos en 1) con los que establece la legislación y la planificación vigente.

En concreto, conteste a las cuestiones siguientes, justificando, en todo caso, la respuesta elegida (si así se considera necesario, puede indicarse, en cada cuestión, más de una respuesta) :

1. La actuación se va a prever:
- a) En el Plan Hidrológico de la Demarcación a la que pertenece
 - b) En una Ley específica (distinta a la de aprobación del Plan)
 - c) En un Real Decreto específico
 - d) Otros (indicar)

Justificar la respuesta:

Plan Coordinado de Obras de la 3ª Parte – 1ª Fase (Sectores VI, VII, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI y XXII) de la Zona Regable de Monegros II.

2. La actuación contribuye fundamentalmente a la mejora del estado de las masas de agua
- a) Continentales
 - b) De transición
 - c) Costeras
 - d) Subterráneas
 - e) No influye significativamente en el estado de las masas de agua
 - f) Empeora el estado de las masas de agua

Justificar la respuesta:

El estado de las masas de agua subterráneas mejorará indirectamente, no con este Proyecto sino con el Proyecto de puesta en regadío que no es objeto de esta actuación. Con su desarrollo aumentará el nivel piezométrico de las aguas subterráneas en el entorno de los términos municipales de Ballobar y Ontiñena en la provincia de Huesca.

3. ¿La actuación contribuye a incrementar la disponibilidad y/o la regulación de los recursos hídricos?
- a) Mucho
 - b) Algo
 - c) Poco
 - d) Nada

Justificar la respuesta:

El dimensionamiento de las infraestructuras de regulación de las balsas cumplirá el criterio de cubrir, al menos, la demanda de un día del mes punta en las zonas servidas. La Acequia de Ontiñena suministrará a las balsas en continuo, y éstas dispondrán de un volumen de reserva para regulación diaria, que permitirá el suministro a la red de riego en punta, función de las horas de riego. Con esta actuación la regulación de los recursos en las zonas de riego abastecidas y su disponibilidad mejoraran considerablemente.

4. ¿La actuación contribuye a una utilización más eficiente del agua (reducción de los m³ de agua consumida por persona y día o de los m³ de agua consumida por euro producido)?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada

Justificar la respuesta:

La actuación implicará una modernización de las redes de distribución en las zonas directamente afectadas por la actuación. La carga hidrostática suministrada por las balsas, proporciona presión natural para riegos mucho más eficientes en las zonas suministradas desde él. La eficiencia del riego en goteos llegará al 95% y en aspersión se encontrará entre el 80 y el 85%. Esto significa que para la misma dotación de agua a aportar el cultivo, se obtiene una mayor y más variada producción.

5. ¿La actuación reduce las afecciones negativas a la calidad de las aguas por reducción de vertidos o deterioro de la calidad del agua?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada

Justificar la respuesta:

Si bien no incide directamente en la disminución de vertidos, si incide en la mejora de la calidad de las aguas por disminución sensible de la carga contaminante debido a la dilución de ésta en un mayor volumen de agua:

6. ¿La actuación disminuye los efectos asociados a las inundaciones?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada

Justificar la respuesta:

Si bien las balsas son infraestructuras de regulación, las cuencas donde se sitúan las balsas son de muy poca actividad hidrológica, tratándose de caudales insignificantes a efectos de inundaciones.

7. ¿La actuación contribuye a la conservación y gestión sostenible de los dominios públicos terrestres hidráulicos y de los marítimo-terrestres?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada

Justificar la respuesta:

Contribuye a la disponibilidad de recursos hídricos en las cuencas en cuestión.

Contribuye, indirectamente, a una gestión sostenible de las aguas subterráneas.

8. La actuación colabora en la asignación de las aguas de mejor calidad al abastecimiento de población?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada

Justificar la respuesta:

La actuación garantiza el suministro de la mancomunidad de Ballobar, mejorando a su vez la calidad de las aguas al no tomarse directamente de la Acequia.

9. ¿La actuación contribuye a la mejora de la seguridad en el sistema (seguridad en presas, reducción de daños por catástrofe, etc)?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada

Justificar la respuesta:

Como ya se ha comentado anteriormente las cuencas son insignificantes por lo que la actuación no contribuye a una mejora de la seguridad.

Sin embargo la construcción de las balsas viene ligada a una influencia sobre la seguridad, por ello la obra dispone del correspondiente Plan de Emergencia para dar cumplimiento a lo establecido, por una parte, en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, aprobada por acuerdo del Consejo de Ministros de 31 de enero de 1995, publicada en el B.O.E. de 14 de febrero del mismo año, y por otra parte, en el Reglamento Técnico de Seguridad de Presas y Embalses, aprobado por orden Ministerial de 12 de marzo de 1996, publicada en el B.O.E. de 30 de marzo del mismo año.

10. ¿La actuación contribuye al mantenimiento del caudal ecológico?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada

Justificar la respuesta:

La infraestructura no tiene afección sobre cauces naturales de ríos, arroyos, etc., por lo que no afecta, ni detrae, ni ha de compensar por caudales ecológicos.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Se sintetizará a continuación la información más relevante de forma concisa. Incluirá, en todo caso, la localización de la actuación (si es posible indicando sus coordenadas geográficas), un cuadro resumen de sus características más importantes y un esquema de su funcionalidad.

DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS

INTRODUCCIÓN

El Proyecto de Balsas Laterales de la Acequia de Ontiñena comprende las obras de la Balsa de San Gregorio II y de la Balsa La Portellada.

BALSA DE SAN GREGORIO II

Balsa

La Balsa se ubica en el Término Municipal de Ontiñena, provincia de Huesca. Cierra un barranco en el paraje de "La Fueva", el cual desemboca en el barranco "La Barrancada", continuando por el barranco "Chermanillo" y posteriormente por el barranco de "Faisner" hasta la desembocadura en el río Alcanadre.

Con el embalse al máximo nivel normal, cota 361,850 m, la superficie inundada es de 81.589,34 m², con un volumen de agua almacenada de 520.581,55 m³.

El nivel de Avenida de Proyecto (T=1.000 años) alcanza la cota NAP=362,285 m. El nivel de Avenida Extrema (T=10.000 años) se sitúa a la cota NAE=362,295 m y la coronación a cota 365,00 con un volumen máximo de agua de 804.281,61 m³.

Las aportaciones naturales del barranco son despreciables frente a las aportaciones de la acequia de Ontiñena, que es la infraestructura que va a permitir llenar el embalse.

La balsa es de categoría C, de acuerdo al Reglamento sobre Seguridad de Presas y Embalses.

Las obras proyectadas y que conforman el conjunto total del Embalse de San Gregorio II, son:

- Cuerpo de presa principal y dique
- Desvío del río y ataguía
- Desagües de fondo y toma para riegos
- Aliviadero
- Obra de entrada
- Accesos

La balsa se cierra mediante una presa principal y un dique de collado, en ambos casos se ha dispuesto la misma sección tipo: presa de materiales sueltos zonificada con sección trapezoidal con camino de coronación de 7 m de ancho a la cota 365,00 m; taludes 2,5 H:1V en el espaldón de aguas arriba y 2,2 H:1V en el espaldón de aguas abajo.

Internamente, tanto en la presa como en el dique se han diferenciado las siguientes zonas:

*** Núcleo (Zona 1)**

Dispuesto centrado y simétrico, por consideraciones resistentes y constructivas, tiene un ancho de 5 m en su coronación situado a la cota 363,00 m e inclinaciones 0,3H:1V, en ambos taludes. El material previsto, para su construcción, son los suelos limo-arcillosos existentes en la zona.

*** Transición (Zona 2A)**

Dispuesta entre el núcleo y el espaldón de aguas arriba, con un espesor de 3 m, se trata de una grava arenosa, bien graduada subredondeada o redondeada con indicios de finos, con una granulometría igual a la exigida para el filtro-dren pero admitiendo hasta un 10% de material fino, no plástico.

*** Filtro-dren y zanjas drenantes (Zona 2B)**

Dispuesto en dos zonas, la zona casi vertical, entre el núcleo y el espaldón de aguas abajo, con un ancho uniforme de 3 m, y la zona dispuesta según un manto horizontal de drenaje bajo el espaldón de aguas abajo, con una longitud equivalente al 50% de la longitud total del espaldón en las zonas próximas a los estribos y con una longitud igual a la del espaldón de aguas abajo en la zona central de presa.

Se disponen además dos zanjas drenantes horizontales que atraviesan el espaldón de aguas arriba, conectando la zona de rip-rap con la zona de transición.

El material previsto para su construcción es granular, formado por gravillas y arenas limpias bien graduadas, subredondeadas o redondeadas, sin finos, procedentes de las plantas de áridos existentes en las localidades de Ontiñena, Fraga y Candasnos.

*** Espaldones (Zona 3)**

Los materiales previstos para su construcción son los depósitos granulares procedentes del préstamo estudiado en la zona de "La Romerosa" a poder ser, seleccionados para el espaldón de aguas arriba con pocos finos.

*** Tierra vegetal (Zona 4)**

Se extraerá de la zona del vaso explotada para la obtención de material para núcleo y de la excavación del cimiento de la presa. Se dispone una capa de 0,3 m de espesor a fin de evitar posibles erosiones debidas a agentes atmosféricos que se desarrollen en la superficie del talud.

*** Escollera – Rip Rap (Zona 5)**

Se dispone en el paramento de aguas arriba de la presa hasta la cota 351,70 m, con un espesor mínimo de 3,0 m. Los materiales previstos a utilizar proceden de las canteras de caliza estudiadas o del caliche existente en la zona de los depósitos granulares.

Bajo el punto de vista de la cimentación el criterio adoptado, tal y como se ha indicado anteriormente, ha sido garantizar que el núcleo se apoye en el zócalo terciario impermeable, empotrándole un mínimo de 1,50 m bajo el techo del mismo. En los espaldones el criterio seguido fue eliminar los suelos finos y apoyarlo en el sustrato terciario empotrando un mínimo de 0,5 m en éste.

Desvío

Las obras a realizar para la construcción de la balsa de San Gregorio II se han de realizar al abrigo de las aguas procedentes de aportaciones naturales a este barranco.

El criterio básico para el dimensionamiento del desvío del cauce, parte de la necesidad de garantizar durante la construcción de la presa, una probabilidad de desbordamiento inferior al 5%. (Según las condiciones de seguridad

propuestas en la Guía Técnica de seguridad de Presas para las presas de categoría A).

Partiendo de los condicionantes anteriores, con el plazo previsto para la ejecución de la presa hasta coronación (en torno a 18 meses), es necesario que la solución adoptada conste de un canal de desvío capaz de desaguar como mínimo la avenida de 30 años de período de retorno. El desvío del cauce se diseña finalmente para desaguar la avenida de 50 años de periodo de retorno, $Q_{50 \text{ años}} = 0,457 \text{ m}^3/\text{s}$, que obviamente es muy reducido debido a la escasa cuenca vertiente.

La solución adoptada para el desvío del río consta de un canal principal de desvío, un canal de restitución y una ataguía aguas arriba. El canal de desvío discurre por la margen izquierda del barranco, para convertirse, después de la construcción de la presa, en la toma de riegos y los desagües de fondo respectivamente. La longitud total del desvío es de 530 m.

Ya que el desvío se utiliza en segunda fase como desagüe de fondo, deberá disponer de unas dimensiones suficientes para garantizar su desagüe en lámina libre y alojar posteriormente la conducción de desagüe en el tramo entubado hasta su salida al cuenco.

El desvío, se divide en canal de embocadura, rápida para profundizar hasta una cota inferior a la cimentación del núcleo, galería bajo presa hasta la salida al cuenco y un canal de escollera para restituir el flujo al cauce del barranco.

Respecto a la sección en galería bajo cuerpo de presa, conviene indicar que antes de poner en servicio el desvío, es necesario de forma preventiva, rellenar al menos hasta alcanzar la cota de cimentación de los espaldones de presa, ya que ante la posibilidad de hinchamiento del terreno, es recomendable garantizar el peso suficiente para contrarrestar los posibles efectos del empuje correspondiente.

El esquema de desvío proyectado consta de:

a) ATAGUÍA, coronada a la cota 352,00 m.s.n.m. La ataguía es de sección trapezoidal de tipo "todo uno" con una coronación de 4m de anchura, taludes 2,5:1 (H:V), en ambos espaldones. La ataguía esta formada con los mismos materiales que se dispondrán en los espaldones de la presa.

b) CANAL DE DESVÍO, posee una longitud total de 190 m, de los cuales, 45 m se ubican aguas arriba de la presa constituyendo el canal de embocadura, 125 m discurren bajo el cuerpo de presa componiendo la galería aguas arriba, la cámara de válvulas y la galería aguas abajo, y los últimos 20 m se sitúan aguas abajo de la presa constituyendo la caseta de válvulas y el cuenco amortiguador.

Canal de embocadura:

Compuesto por canal inicial, rápida y canal de entrada a la galería:

Canal inicial de embocadura: pendiente del 1%, anchura de canal 1,00 m.

Rápida: pendiente del 46,4%, transición ancho base de 1,00 a 3,05m.

Canal de entrada a galería: 1,0% de pendiente, sección en canal de 3,05 m de anchura y 1,00 m de altura.

Galería aguas arriba:

Dispone de una sección interior de 7,00 x 3,00 m. Para la fase de desvío sin embargo se limita el flujo del caudal de desvío a una sección de 3,05 m de anchura y 0,50 m de altura con una pendiente del 1,0%.

Cámara de válvulas:

Estructura de dimensiones interiores de 7,00 x 11,52 m, capaz de alojar en la posterior fase como desagüe de fondo

y toma de riegos, las correspondientes válvulas Bureau de las conducciones y el puente grúa para su manipulación. La sección útil en la fase de desvío es igual a la de la galería de aguas arriba: 3,05 x 0,50 m.

Galería aguas abajo:

Dispone de una sección interior de 7,00 x 5,00 m, la cual albergara una vez finalizada la fase de desvío los desagües de fondo y la toma de riegos. En la fase de desvío la sección útil continua siendo la misma de la galería aguas arriba. La pendiente del 1,0% se mantiene igualmente. Los últimos 21 m de galería no tienen peso suficiente de tierra sobre ella, por lo que es necesario contrarrestar el empuje de hinchamiento. Para ello se ha realizado una sustitución de terreno bajo la cimentación con gravilla 5-12,5 mm y dos capas de 0,30 m de suelo cal (de aportación e in situ).

Caseta de válvulas:

Estructura de dimensiones interiores de 8,40 x 10,00 m con losa y muros de hormigón armado y losa superior prefabricada. En fase de desvío la anchura del canal aumenta a 3,75 m. Al estar fuera del cuerpo de presa tanto la caseta de válvulas como el cuenco no tienen peso suficiente para contrarrestar el posible empuje de hinchamiento. Por lo tanto, al igual que en el último tramo de galería, es necesario tomar medidas para mitigar la presión de hinchamiento consistente en una sustitución de terreno con gravilla 5-12,5 mm y dos capas de 0,30 m de suelo cal (de aportación e in situ).

Cuenca amortiguador:

La función del cuenco de garantizar un cambio de régimen y de esta manera un vertido controlado aguas abajo de la presa se da únicamente en la fase como desagües y toma de riegos. Sin embargo al estar continuamente en uso en la fase de desvío, se debe ejecutar el canal desde un principio dejando para la fase posterior, la ejecución de la viga de impacto. El cuenco tiene una longitud de 8 m, anchura de 7,40 m y altura variable de 4,50 a 2,10 m.

c) CANAL DE RESTITUCIÓN o canal de escollera que se dispone a la salida del cuenco para conducir el caudal hasta el canal de desagüe de la balsa de San Gregorio I. Se trata de un canal trapecial con taludes 1:1 (H:V) y anchura de 2,0 m.

Desagües de fondo

La función principal de los desagües es la de contribuir al vaciado de la presa y controlar el primer llenado de la misma.

El conjunto de la galería de desvío se aprovecha en segunda fase como galería para la instalación de los desagües de fondo de la presa y toma de riegos, con un diseño que permite la explotación de ambos de forma independiente, con conductos individualizados en cada caso.

Los desagües de fondo consisten en dos tuberías de sección circular de 0,60 m de diámetro ancladas a la base de la galería mediante piezas metálicas. Obviamente, tienen su inicio en la cámara de válvulas, previo al cruce del núcleo de presa, estando embebidas en una estructura de hormigón tanto en la zona de la cámara de válvulas como en la caseta de válvulas a su salida.

El sistema de desagüe de fondo previsto para la presa, es capaz de desaguar un caudal máximo (con las 2 tuberías) de 5,78 m³/s, y un caudal mínimo (con las 2 tuberías) de 4,56 m³/s. La cota de salida de las tuberías es la 338,770 m. La longitud total de las tuberías en presión, en la galería bajo presa, tanto de la toma como los desagües, es de unos 91 metros.

La estructura de toma de los desagües y toma de riegos es conjunta, está alojada en una torre, entre la rápida y el

pie del espaldón de aguas arriba. Tiene una altura total de 12,05 m sobre la galería, con el umbral de toma a la cota 353,00 m. Se trata de una estructura en planta hexagonal, formada por paneles de rejillas de dimensiones semejantes. En planta describe un hexágono regular de 2,047 m de lado, con rejillas de 1,550 m de ancho y altura 2,000 m. Los paneles de rejillas apoyan en el macizo de hormigón y en una pila con forma hidrodinámica.

El tramo entre la torre de toma (PK 0+050) y la embocadura de los conductos (PK 0+089), consiste en la galería de desvío aguas arriba de la cámara de válvulas, es compartida por los desagües de fondo y la toma para riegos, y se utiliza como conducto en carga. Justo en la cámara, tiene lugar el inicio del entubado.

Para el desagüe, en la cámara de válvulas (PK 0+091), se han dispuesto dos compuertas Bureau circulares de 600 mm de diámetro por conducto y un by-pass que permitirá la apertura equilibrada de las mismas. Aguas abajo, a la salida (PK 0+180) en la caseta de válvulas se dispone una válvula Howell-Bunger de 600 mm de diámetro por cada conducto, con salida a un cuenco amortiguador con pared de impacto.

El cuenco de los desagües de fondo, está formado por una estructura rectangular que alberga en su interior otra estructura de choque en forma de L invertida, cuya función es la de disipar la energía de salida del agua. La cota de solera es la 337,150 m, la longitud de 8,00 m, y al ancho del cuenco es de 7,40 m.

Al final del cuenco se dispone un escalón de una altura de 0,90 m, donde se da continuación a un canal de escollera, que en sección trapecial con taludes 1H:1V, llega hasta enlazar con el desagüe de la balsa de San Gregorio I.

Toma para riegos

La toma de riegos de la balsa de San Gregorio II consiste en una tubería de sección circular de 1,80 m de diámetro anclada a la losa de hormigón en la zona de galerías y embebida en una estructura de hormigón en la zona de la cámara de válvulas y en su salida de la caseta de válvulas. Tras su salida de la galería bajo presa se diseña un doble desagüe con una válvula de seccionamiento de mariposa, que permite el vaciado controlado e independiente del tramo de tubería bajo presa y del tramo de conexión con el filtro del cual se derivan las tuberías de la DGA de los sectores de riego PN 5 y la PF2, ésta última con su correspondiente estación de bombeo.

La estructura de toma de la toma de riegos y los desagües de fondo es conjunta y se ha descrito anteriormente.

El desarrollo de la toma de riego bajo el cuerpo de presa es igual al de los desagües de fondo. El tramo entre la torre de toma y la embocadura de los conductos, consistente en la galería de desvío aguas arriba de la cámara de válvulas, se utiliza como conducto en carga. Justo en la cámara, tiene lugar el inicio del entubado.

En la cámara de válvulas se han dispuesto dos compuertas Bureau circulares de 1.800 mm de diámetro y un by-pass que permitirá la apertura equilibrada de las mismas. Aguas abajo, en la caseta de válvulas se dispone un codo de 77,84° y radio de 3,0 m para continuar con el avance de la conducción por fuera del cuerpo de presa. A 10,785 m de la salida de la caseta de válvulas se localiza la arqueta de desagüe descrita de dimensiones exteriores 6,68 x 6,85 m. En la arqueta se aloja una válvula de mariposa de 1.800 mm de diámetro y su respectivo by-pass de 250 mm.

Continuando con el avance de la conducción, 225 metros aguas abajo se dispone un pantalón para conectar con la tubería existente procedente de la balsa de San Gregorio I, por medio de la cual se realiza la conexión con el filtro de donde se derivan las tuberías de los sectores de riego PN 5 y la PF2.

En cuanto al tipo de tubería dispuesta para la toma de riegos se divide en dos tramos. Desde la cámara de válvulas hasta la arqueta de desagüe a la salida de presa, la tubería es de acero. A partir de la arqueta la tubería proyectada es de PRFV. El cambio en el tipo de tubería se materializa a la entrada de la arqueta mediante una unión embreada.

Aliviadero

La evacuación de los caudales excedentes de la Balsa de San Gregorio II se realiza mediante un aliviadero tipo Morning Glory ubicado en la margen izquierda.

Las avenidas a considerar en el dimensionamiento del aliviadero se constituyen por la suma de las avenidas propias por cuenca vertiente, más el caudal total de transporte de la Acequia de Ontiñena. Ante las escasas dimensiones de las cuencas de aportación, y lo poco probable del vertido por aliviadero de balsa del caudal de la Acequia, los vertidos serán muy esporádicos y de pequeña magnitud.

La Balsa de San Gregorio II está clasificada en función del riesgo potencial como Categoría C. El aliviadero se proyecta para desaguar el caudal correspondiente a la Avenida de Proyecto ($T = 1.000$ años; $Q = 8,513 \text{ m}^3/\text{s}$). A su vez, se comprueba que agotando resguardos, el aliviadero diseñado es capaz de desaguar la Avenida Extrema ($T = 10.000$ años; $Q = 9,333 \text{ m}^3/\text{s}$).

Con estos condicionantes se proyecta un aliviadero en pozo tipo Morning Glory que consta fundamentalmente de las siguientes 4 partes en el sentido de avance del agua:

- VERTEDERO Y POZO
- GALERÍA Y CANAL DE DESCARGA
- CUENCO AMORTIGUADOR
- CANAL DE DESAGÜE

Vertedero y pozo

El perfil del labio de vertido está constituido por una curva parabólica (tipo Creager) con el umbral situado a la cota 361,850 m, correspondiente al Nivel Máximo Normal del embalse. El diámetro máximo del vertedero es de $\varnothing 4,000$ m, y el mínimo de $\varnothing 1,250$ m. La altura total desde el umbral del vertedero hasta el pozo de sección constante es de 2,500 m.

Por debajo del vertedero se ha dispuesto un tramo recto vertical con sección circular uniforme de $\varnothing 1,250$ m, la longitud de este tramo es de 5,845 m.

La conexión entre el pozo y la galería bajo presa se ha materializado mediante un codo de $88,85^\circ$ y radio de giro R 3,00 m, que permite orientar el flujo en la dirección y pendiente deseadas.

Galería y canal de descarga

A continuación del vertedero se ha diseñado una galería que transcurre bajo presa y su cimentación, de 109 m de longitud, 1,80 m de anchura por 1,80 m de altura, y una pendiente longitudinal del 2%. Esta pendiente es suficiente para asegurar el desagüe en lámina libre y régimen rápido en toda la galería. La bóveda de la galería se ha achaflanado en sus esquinas superiores para ayudar a transmitir las cargas de la bóveda a los hastiales.

Aguas abajo de la galería se ha proyectado un canal de transición entre la sección de la galería y el cuenco amortiguador. Este tramo de canal sirve a su vez de rápida acelerando el flujo, asegurándose de este modo el correcto funcionamiento del resalto hidráulico dentro del cuenco amortiguador. La rápida posee una longitud de 10 m, anchura variable de 1,80 a 2,50 m, altura de los cajeros variable de 1,60 a 3,50 m, y una diferencia de cotas de la solera de 2,20 m.

Cuenco amortiguador

La restitución de caudales al canal de desagüe requiere amortiguar la energía correspondiente para evitar que se

produzcan daños en la escollera de protección de dicho canal. Esto se consigue mediante un cuenco amortiguador donde se provoca la formación de un resalto hidráulico y la consiguiente disipación de energía.

A partir de los parámetros hidráulicos a la entrada del cuenco se proyecta un cuenco con las siguientes características:

- Cuenco Tipo III (Bureau of Reclamation).
- Cota de la solera: 345,500 m.
- Longitud del cuenco: 6,00 m.
- Altura de los cajeros: 3,50 m.

Canal de desagüe

La conexión del aliviadero de la presa con el canal de desagüe de los desagües de fondo se materializa mediante un canal de escollera.

La longitud total del canal es de 204,398 m, con una pendiente longitudinal del 1,40% en el sentido del flujo. Con objeto de adaptar la rasante al terreno, disminuyendo así el volumen de excavación, se han dispuesto una serie de saltos a lo largo del desagüe que permiten además atenuar la energía del flujo antes de su incorporación al canal de los desagües de fondo. Así pues se han intercalado cuatro escalones, con un salto neto de 1,73 m y una longitud de 13,00 m cada uno.

La sección transversal del canal es trapecial de 2,00 m de anchura en la base, taludes 1H:1V y altura de cajeros de 2,10 m en los tramos de canal uniforme, y de 2,50 m en los escalones. Puesto que la anchura del cuenco amortiguador, aguas arriba del canal, es de 2,50 m, los 5 primeros metros sirven de transición, siendo la anchura de la base variable de 2,50 m a 2,00 m.

El canal de desagüe debe ser protegido con un manto de escollera tal que el peso de las piedras que lo forman no sean arrastradas por la fuerza del flujo. Con ese fin se ha diseñado un revestimiento con un tamaño medio de escollera de $D_{50}=30$ cm y un espesor del manto de 60 cm. En los tramos de los escalones el revestimiento de escollera será concertado, siendo el tamaño y espesor igual al del resto del canal.

Niveles de embalse

Los niveles definitivos del embalse, una vez comprobada la laminación de la balsa son:

- N.M.N.: 361,850 m.
- N.A.P.: 362,285 m.
- N.A.E.: 362,295 m.

Como la coronación de la presa se proyecta a la cota 365,000 m., se dispone de un resguardo normal de 3,150 m. y un resguardo mínimo de 2,715 m.

Obra de entrada

Para realizar el llenado de la balsa de San Gregorio II se ha proyectado una obra de entrada, cuya toma se realiza en la acequia de Ontiñena en el punto ya previsto para ello. Esta obra de entrada está compuesta por cuatro elementos: toma en la acequia de Ontiñena; arqueta y almenara de compuertas, en la que se disponen los correspondientes dispositivos de control de niveles y caudales; rápida y cuenco amortiguador.

Toma en la acequia de Ontiñena

La toma en la acequia de Ontiñena para la balsa de San Gregorio II ya existe y se utilizó en su momento como galería de ataque intermedio para ejecutar los tramos de falso túnel de la Acequia de Ontiñena.

Consiste en una sección en túnel que actualmente se encuentra tapiada y que se proyecta continuar ya a cielo abierto con una sección rectangular que se adapta a ella, base 3,8 m y altura 2,55 m.

La toma se diseña para aliviar un caudal máximo de 7,15 m³/s y tomar un caudal continuo normal de 2,86 m³/s, arranca a la cota 361,338 (solera de la acequia de Ontiñena) y discurre 3 m horizontalmente hasta una arqueta.

Arqueta y almenara de compuertas

La toma de la acequia vierte en una arqueta en la que se dispone una compuerta mural de 2,5 x 1,25 m que da paso a una almenara en la que se sitúa una compuerta de nivel constante aguas abajo, seguida de unos módulos de máscara. Este dispositivo permite el control de los caudales y niveles aportados a la balsa.

La compuerta de nivel constante aguas abajo se coloca en un orificio en carga y su finalidad es mantener automáticamente el nivel del agua tras ella a la cota 362,85, independientemente del caudal circulante. Su diseño se realiza en función del caudal máximo y de las pérdidas de carga.

Rápida

Tras los elementos controladores de caudal, se dispondrá la rápida y su cuenco amortiguador que llenarán la balsa.

Para el cálculo de la rápida se utiliza el programa informático HEC-RAS en el que se modeliza desde la sección crítica que supone el umbral de los módulos hasta la llegada al cuenco amortiguador.

La rápida se ha diseñado con una sección de 2,5 m de anchura y una altura de cajeros de 1,5 m. La zona de transición se ha diseñado con una altura de cajeros de 3,2 m. Comprobamos las cuatro secciones representativas (denominadas 7, 6, 5 y 4 en el esquema del tramo modelizado).

Cuenco amortiguador

En los resultados obtenidos se puede ver que el calado al final de la rápida es 0,344 m y el número de Froude 4,518. Para disipar la energía antes del llenado de la balsa se diseña un cuenco amortiguador.

El tipo de cuenco amortiguador diseñado corresponde al tipo III que recoge el libro "Pequeñas Presas" del Bureau of Reclamation y que se reproduce a continuación.

A partir de los parámetros hidráulicos a la entrada del cuenco se proyecta un cuenco con las siguientes características:

- Longitud del cuenco: 6,00 m.
- Altura de los cajeros: 3,10 m.

Accesos y caminos de servicio

Complementando las obras de la balsa de San Gregorio II se han proyectado los siguientes accesos: camino de coronación, acceso a pie de presa, y acceso a los desagües de fondo.

El camino de acceso a la coronación de la presa se sitúa en la margen izquierda de la misma, y es prolongación de un camino de servicio de la acequia de Ontiñena ya existente.

El camino de acceso al pie de presa permite acceder al pie de presa de las balsas de San Gregorio I y II. El trazado de este acceso se inicia en la coronación de la balsa de San Gregorio II y tiene dos tramos. El primero de ellos desciende hasta el pie de presa de San Gregorio II apoyándose en el espaldón aguas abajo de la propia balsa. Tras pasar sobre el desagüe de la balsa de San Gregorio I asciende hasta la coronación de esta balsa por su estribo izquierdo. Este segundo tramo consiste en la adecuación de un camino ya existente por necesidades de trazado

Desde el acceso a pie de presa se diseñado un camino que permite llegar a la caseta de válvulas de los desagües de fondo de la balsa de San Gregorio II.

Por lo que respecta a la sección tipo, se ha considerado la misma en los distintos caminos. Está formada por una calzada de dos carriles de 2,50 m y arcenes de 0,50 m Desde el borde del arcén, en la sección en desmonte se inicia una cuneta triangular revestida de 1,04 m de ancho y 0,78 m de profundidad, a partir de la cual se ejecutará una berma de despeje de aproximadamente medio metro. Los taludes empleados son 1H:1V en desmonte, y el 2H:1V en terraplén. Para los desmontes mayores de 10,0 m se ha dejado una berma horizontal de 2,50 m cada 10,0 m de altura.

La sección tipo de los caminos es dos capas de zahorra natural de 20 cm de espesor y sobre ella un riego de imprimación para poder extender la mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 SURF S de 5 cm de espesor.

BALSA LA PORTELLADA

Balsa

La Balsa se ubica en el Término Municipal de Ballobar, provincia de Huesca. Cierra el Barranco de La Portellada, el cuál desemboca en el barranco La Bensalada y posteriormente en el río Alcanadre.

Con el embalse al máximo nivel normal, cota 362,00 m., la superficie inundada es de 139.335,85 m², con un volumen de agua almacenada de 1.184.058,63 m³.

El nivel de Avenida de Proyecto (T=1.000 años) alcanza la cota NAP=362,468 m., con un volumen de embalse de 1.255.715,99 m³. Por último, el nivel de Avenida Extrema (T=10.000 años) se sitúa a la cota NAE=362,494 m con un volumen de agua de 1.256.045,52 m³.

Las aportaciones naturales del barranco son insignificantes frente a las aportaciones de la acequia de Ontiñena, que es la infraestructura que va a permitir llenar el embalse.

La balsa es de categoría A, de acuerdo al Reglamento sobre Seguridad de Presas y Embalses.

Las obras proyectadas y que conforman el conjunto total del Embalse de La Portellada, son:

- Cuerpo de presa
- Desvío del río y ataguía
- Desagües de fondo y toma para riego
- Aliviadero
- Obra de entrada
- Accesos

La balsa, de materiales sueltos zonificada, es de sección trapezoidal con camino de coronación de 7 m de ancho a la cota 364,50 y taludes 2,5 H:1V en el espaldón de aguas arriba y 2,2 H:1V en el espaldón de aguas abajo.

Internamente en la presa se han diferenciado las siguientes zonas:

*** Núcleo (Zona 1)**

Dispuesto centrado y simétrico, por consideraciones resistentes y constructivas, tiene un ancho de 5 m en su coronación situado a la cota 362,50 m e inclinaciones 0,3H:1V, en ambos taludes. El material previsto, para su construcción, son los suelos limo-arcillosos existentes en la zona.

*** Transición (Zona 2A)**

Dispuesta entre el núcleo y el espaldón de aguas arriba, con un espesor de 3 m, se trata de una grava arenosa, bien graduada subredondeada o redondeada con indicios de finos, con una granulometría igual a la exigida para el filtro-dren pero admitiendo hasta un 10% de material fino, no plástico.

*** Filtro-dren y zanjas drenantes (Zona 2B)**

Dispuesto en dos zonas, la zona casi vertical, entre el núcleo y el espaldón de aguas abajo, con un ancho uniforme de 3 m, y la zona dispuesta según un manto horizontal de drenaje bajo el espaldón de aguas abajo, con una longitud equivalente al 50% de la longitud total del espaldón en las zonas próximas a los estribos y con una longitud igual a la del espaldón de aguas abajo en la zona central de presa.

Se disponen además dos zanjas drenantes horizontales que atraviesan el espaldón de aguas arriba, conectando la zona de rip-rap con la zona de transición.

El material previsto para su construcción es granular, formado por gravillas y arenas limpias bien graduadas, subredondeadas o redondeadas, sin finos, procedentes de las plantas de áridos existentes en las localidades de Ontiñena, Fraga y Candasnos.

*** Espaldones (Zona 3)**

Los materiales previstos para su construcción son los depósitos granulares procedentes del préstamo estudiado en la zona de "La Romerosa" y los glaciares central y del cerro de la margen izquierda de la Balsa de La Portellada a poder ser, seleccionados para el espaldón de aguas arriba con pocos finos.

*** Tierra vegetal (Zona 4)**

Se extraerá de la zona del vaso explotada para la obtención de material para núcleo y de la excavación del cimiento de la presa. Se dispone una capa de 0,3 m de espesor a fin de evitar posibles erosiones debidas a agentes atmosféricos que se desarrollen en la superficie del talud.

*** Escollera – Rip Rap (Zona 5)**

Se dispone en el paramento de aguas arriba de la presa hasta la cota 348,70 m, con un espesor mínimo de 3,0 m. Los materiales previstos a utilizar proceden de las canteras de caliza estudiadas o del caliche existente en la zona de los depósitos granulares.

Bajo el punto de vista de la cimentación el criterio adoptado, tal y como se ha indicado anteriormente, ha sido garantizar que el núcleo se apoye en el zócalo terciario impermeable, empotrándole un mínimo de 1,50 m bajo el techo del mismo. En los espaldones el criterio seguido fue eliminar los suelos finos y apoyarlo en el sustrato terciario empotrando un mínimo de 0,5 m en éste.

Desvío

Las obras a realizar en el Barranco La Portellada para la construcción de la balsa se han de realizar al abrigo de las

aguas procedentes de aportaciones naturales a este barranco.

El criterio básico para el dimensionamiento del desvío del cauce, parte de la necesidad de garantizar durante la construcción de la presa, una probabilidad de desbordamiento inferior al 5%. (Según las condiciones de seguridad propuestas en la Guía Técnica de seguridad de Presas para las presas de categoría A).

Partiendo de los condicionantes anteriores, con el plazo previsto para la ejecución de la presa hasta coronación (en torno a 18 meses), es necesario que la solución adoptada conste de un canal de desvío capaz de desaguar como mínimo la avenida de 30 años de período de retorno. El desvío del cauce se diseña finalmente para desaguar la avenida de 50 años de periodo de retorno, $Q_{50 \text{ años}} = 1,45 \text{ m}^3/\text{s}$, que obviamente es muy reducido debido a la escasa cuenca vertiente.

La solución adoptada para el desvío del río consta de un canal principal de desvío, un canal de restitución y una ataguía aguas arriba. El canal de desvío discurre por la margen derecha del barranco La Portellada, para convertirse, después de la construcción de la presa, en la toma de riegos y los desagües de fondo respectivamente. La longitud total del desvío es de 433,6 m.

Ya que el desvío se utiliza en segunda fase como desagüe de fondo, deberá disponer de unas dimensiones suficientes para garantizar su desagüe en lámina libre y alojar posteriormente la conducción de desagüe en el tramo entubado hasta su salida al cuenco.

El desvío, se divide en canal de embocadura, rápida para profundizar hasta una cota inferior a la cimentación del núcleo, galería bajo presa hasta la salida al cuenco y un canal de escollera para restituir el flujo al cauce del barranco.

Respecto a la sección en galería bajo cuerpo de presa, conviene indicar que antes de poner en servicio el desvío, es necesario de forma preventiva, rellenar al menos hasta alcanzar la cota de cimentación de los espaldones de presa, ya que ante la posibilidad de hinchamiento del terreno, es recomendable garantizar el peso suficiente para contrarrestar los posibles efectos del empuje correspondiente.

El esquema de desvío proyectado consta de:

a) ATAGUÍA, coronada a la cota 348,30 m.s.n.m . La ataguía es de sección trapezoidal de tipo “todo uno” con una coronación de 4m de anchura, taludes 2,5:1 (H:V), en ambos espaldones. La ataguía esta formada con los mismos materiales que se dispondrán en los espaldones de la presa.

b) CANAL DE DESVÍO, posee una longitud total de 220 m, de los cuales, 90 m se ubican aguas arriba de la presa constituyendo el canal de embocadura, 110 m discurren bajo el cuerpo de presa componiendo la galería aguas arriba, la cámara de válvulas y la galería aguas abajo, y los últimos 20 m se sitúan aguas abajo de la presa constituyendo la caseta de válvulas y el cuenco amortiguador.

Canal de embocadura:

Compuesto por canal inicial, rápida y canal de entrada a la galería:

Canal inicial de embocadura: pendiente del 2%, anchura de canal 1,00 m.

Rápida: pendiente del 29,61%, transición ancho base de 1,00 a 3,05m.

Canal de entrada a galería: 0,9% de pendiente, sección en canal de 3,05 m de anchura y 1,00 m de altura.

Galería aguas arriba:

Dispone de una sección interior de 7,00 x 3,00 m. Para la fase de desvío sin embargo se limita el flujo del caudal de desvío a una sección de 3,05 m de anchura y 0,50 m de altura con una pendiente del 0,9%.

Cámara de válvulas:

Estructura de dimensiones interiores de 7,00 x 11,52 m, capaz de alojar en la posterior fase como desagüe de fondo y toma de riegos, las correspondientes válvulas Bureau de las conducciones y el puente grúa para su manipulación. La sección útil en la fase de desvío es igual a la de la galería de aguas arriba: 3,05 x 0,50 m.

Galería aguas abajo:

Dispone de una sección interior de 7,00 x 5,00 m, la cual albergara una vez finalizada la fase de desvío los desagües de fondo y la toma de riegos. En la fase de desvío la sección útil continua siendo la misma de la galería aguas arriba. La pendiente del 0,9% se mantiene igualmente.

Caseta de válvulas:

Estructura de dimensiones interiores de 8,40 x 10,00 m con losa y muros de hormigón armado y losa superior prefabricada. En fase de desvío la anchura del canal aumenta a 3,75 m. Al estar fuera del cuerpo de presa tanto la caseta de válvulas como el cuenco no tienen peso suficiente para contrarrestar el empuje de hinchamiento. Por lo tanto es necesario tomar medidas para mitigar la presión de hinchamiento consistente en una sustitución de terreno con gravilla 5-12,5 mm y dos capas de 0,30 m de suelo cal (de aportación e in situ).

Cuenca amortiguador:

La función del cuenco de garantizar un cambio de régimen y de esta manera un vertido controlado aguas abajo de la presa se da únicamente en la fase como desagües y toma de riegos. Sin embargo al estar continuamente en uso en la fase de desvío, se debe ejecutar el canal desde un principio dejando para la fase posterior, la ejecución de la viga de impacto. El cuenco tiene una longitud de 8 m, anchura de 7,40 m y altura variable de 4,50 a 2,10 m.

c) CANAL DE RESTITUCIÓN o canal de escollera que se dispone a la salida del cuenco para restituir el caudal hasta el cauce del barranco. Se trata de un canal trapecial con taludes 1:1 (H:V) y anchura de 1,0 m.

Desagües de fondo

La función principal de los desagües es la de contribuir al vaciado de la presa y controlar el primer llenado de la misma.

El conjunto de la galería de desvío se aprovecha en segunda fase como galería para la instalación de los desagües de fondo de la presa y toma de riegos, con un diseño que permite la explotación de ambos de forma independiente, con conductos individualizados en cada caso.

Los desagües de fondo consisten en dos tuberías de sección circular de 0,60 m de diámetro ancladas a la base de la galería mediante piezas metálicas. Obviamente, tienen su inicio en la cámara de válvulas, previo al cruce del núcleo de presa, estando embebidas en una estructura de hormigón tanto en la zona de la cámara de válvulas como en la caseta de válvulas a su salida.

El sistema de desagüe de fondo previsto para la presa, es capaz de desaguar un caudal máximo (con las 2 tuberías) de 5,74 m³/s, y un caudal mínimo (con las 2 tuberías) de 3,93 m³/s. La cota de salida de las tuberías es la 339,407 m. La longitud total de las tuberías en presión, en la galería bajo presa, tanto de la toma como los desagües, es de unos 88 metros.

La estructura de toma de los desagües y toma de riegos es conjunta, está alojada en una torre, entre la rápida y el pie del espaldón de aguas arriba. Tiene una altura total de 8,4 m sobre la galería, con el umbral de toma a la cota

350,00 m. Se trata de una estructura en planta hexagonal, formada por paneles de rejillas de dimensiones semejantes. En planta describe un hexágono regular de 2,047 m de lado, con rejillas de 1,550 m de ancho y altura 2,000 m. Los paneles de rejillas apoyan en el macizo de hormigón y en una pila con forma hidrodinámica.

El tramo entre la torre de toma (PK 0+095) y la embocadura de los conductos (PK 0+122), consiste en la galería de desvío aguas arriba de la cámara de válvulas, es compartida por los desagües de fondo y la toma de riegos, y se utiliza como conducto en carga. Justo en la cámara, tiene lugar el inicio del entubado.

Para el desagüe, en la cámara de válvulas (Pk 0+124), se han dispuesto dos compuertas Bureau circulares de 600 mm de diámetro por conducto y un by-pass que permitirá la apertura equilibrada de las mismas. Aguas abajo, a la salida (Pk 0+210) en la caseta de válvulas se dispone una válvula Howell-Bunger de 600 mm de diámetro por cada conducto, con salida a un cuenco amortiguador con pared de impacto.

El cuenco de los desagües de fondo, está formado por una estructura rectangular que alberga en su interior otra estructura de choque en forma de L invertida, cuya función es la de disipar la energía de salida del agua. La cota de solera es la 338,107 m, la longitud de 8,00 m, y al ancho del cuenco es de 7,40 m.

Al final del cuenco se dispone un escalón de una altura de 0,90 m, donde se da continuación a un canal de escollera con sección trapezoidal de taludes 1H:1V hasta enlazar con el cauce del barranco.

Toma para riegos

La toma de riegos consiste en una tubería de sección circular de 2,00 m de diámetro anclada igualmente a la losa de hormigón en la zona de galerías y embebida en una estructura de hormigón en la zona de la cámara de válvulas y en su salida de la caseta de válvulas. Tras su salida de la galería bajo presa se diseña un doble desagüe con una válvula de seccionamiento de mariposa, que permite el vaciado controlado e independiente del tramo de tubería bajo presa y del tramo de conexión con el filtro del cual se derivan las tuberías de la DGA a los respectivos sectores de riego.

La estructura de toma de la toma de riegos y los desagües de fondo es conjunta y se ha descrito anteriormente.

El desarrollo de la toma de riego bajo el cuerpo de presa es igual al de los desagües de fondo. El tramo entre la torre de toma y la embocadura de los conductos, consistente en la galería de desvío aguas arriba de la cámara de válvulas, se utiliza como conducto en carga. Justo en la cámara, tiene lugar el inicio del entubado.

En la cámara de válvulas se han dispuesto dos compuertas Bureau circulares de 2000 mm de diámetro y un by-pass que permitirá la apertura equilibrada de las mismas. Aguas abajo, en la caseta de válvulas se dispone un codo de 90° y radio de 3,0 m para continuar con el avance de la conducción por fuera del cuerpo de presa. A 6,00 m de la salida de la caseta de válvulas se localiza la arqueta de desagüe descrita de dimensiones exteriores 6,68 x 6,85 m. En la arqueta se aloja una válvula de mariposa de 2,00 m de diámetro y su respectivo by-pass de \varnothing 250 mm.

Continuando con el avance de la conducción, 34 metros más adelante se dispone una conexión en T, por medio de la cual, y tras pasar un filtro común, se abastecen los sectores de riego PN1+PN4 y PF1 con su respectiva estación de bombeo.

Por medio del otro ramal y derivación de la conducción esta previsto que se cubra la demanda de los sectores PF3 y PN3 Oeste.

En cuanto al tipo de tubería dispuesta para la toma de riegos se divide en dos tramos. Desde la cámara de válvulas hasta la arqueta de desagüe a la salida de presa, la tubería es de acero. A partir de la arqueta la tubería proyectada es de PRFV. El cambio en el tipo de tubería se materializa a la entrada de la arqueta mediante una unión embreada.

Aliviadero

La evacuación de los caudales excedentes de la Balsa La Portellada se realiza mediante un aliviadero tipo Morning Glory ubicado en la margen izquierda.

Las avenidas a considerar en el dimensionamiento del aliviadero se constituyen por la suma de las avenidas propias por cuenca vertiente, más el caudal total de transporte de la Acequia de Ontiñena. Ante las escasas dimensiones de las cuencas de aportación, y lo poco probable del vertido por aliviadero de balsa del caudal de la Acequia, los vertidos serán muy esporádicos y de pequeña magnitud.

La Balsa La Portellada es de categoría A, de acuerdo al Reglamento sobre Seguridad de Presas y Embalses en función del riesgo potencial de rotura. El aliviadero se proyecta para desaguar el caudal correspondiente a la Avenida de Proyecto (T = 1.000 años; Q = 10,576 m³/s). A su vez, se comprueba que agotando resguardos, el aliviadero diseñado es capaz de desaguar la Avenida Extrema (T = 10.000 años; Q = 12,446 m³/s)

Con estos condicionantes se proyecta un aliviadero en pozo tipo Morning Glory que consta fundamentalmente de las siguientes 4 partes en el sentido de avance del agua:

- VERTEDERO Y POZO
- GALERÍA
- CANAL DE DESCARGA
- CUENCO AMORTIGUADOR

Vertedero y pozo

El perfil del labio de vertido está constituido por una curva parabólica (tipo Creager) con el umbral situado a la cota 362,000 m, correspondiente al Nivel Máximo Normal del embalse. El diámetro máximo del vertedero es de Ø 4,000 m, y el mínimo de Ø 1,250 m. La altura total desde el umbral del vertedero hasta el pozo de sección constante es de 3,650 m.

Por debajo del vertedero se ha dispuesto un tramo recto vertical con sección circular uniforme de Ø 1,250 m, la longitud de este tramo es de 6,142 m.

La conexión entre el pozo y la galería bajo presa se ha materializado mediante un codo de 89,43° y radio de giro R 3,000 m, que permite orientar el flujo en la dirección y pendiente deseadas.

Galería

A continuación del vertedero se ha diseñado una galería que transcurre bajo el cuerpo de presa y su cimentación, de 79,00 m de longitud, 1,80 m de anchura por 1,80 m de altura, y una pendiente longitudinal del 1%. Esta pendiente es suficiente para asegurar el desagüe en lámina libre y régimen rápido en toda la galería. La bóveda de la galería se ha achaflanado en sus esquinas superiores para ayudar a transmitir las cargas de la bóveda a los hastiales.

Canal de descarga

Aguas abajo de la galería se ha proyectado un canal de descarga entre la sección de la galería y el cuenco amortiguador. El emplazamiento del cajero tiene por objeto minimizar los taludes de excavación, y a su vez ajustar el canal de descarga lo máximo posible al terreno, para así evitar grandes rellenos de hormigón. Para este fin se dimensiona el canal de descarga a partir de un canal cuya rasante se adapta a la topografía de la ladera. El canal tiene una longitud total de 90,375 m, anchura variable de 1,80 a 2,50 m, altura de los cajeros variable de 2,00 a 1,50 m en la primera parte del canal y de 1,50 a 3,60 m en la transición antes del cuenco.

Cuenco amortiguador

La restitución de caudales al canal de desagüe requiere amortiguar la energía correspondiente para evitar que se produzcan daños en la escollera de protección de dicho canal. Esto se consigue mediante un cuenco amortiguador donde se provoca la formación de un resalto hidráulico y la consiguiente disipación de energía.

A partir de los parámetros hidráulicos a la entrada del cuenco se proyecta un cuenco con las siguientes características:

- Cuenco Tipo III (Bureau of Reclamation).
- Cota de la solera: 335,500 m.
- Longitud del cuenco: 6,00 m.
- Altura de los cajeros: 3,60 m.

Canal de desagüe

Se ha de prever un encauzamiento a la salida de la balsa, hasta conectar con los colectores de desagüe de la Confederación (Valcarreta), que permita desaguar sin desbordamientos los caudales de salida de la balsa.

Este encauzamiento, está en parte ya ejecutado. La DGA, en previsión de captar los excedentes de riego de las zonas regables actualmente en proyecto y construcción, ha construido un desagüe coincidiendo con la traza de salida del desagüe de la balsa, el desagüe D-43, formado por dos tramos, un primer tramo que nace 950 metros aguas abajo de la cerrada prevista y alcanza la carretera de Candanos a Ontiñena en una longitud de 910 metros. Un segundo tramo de 848 metros, desde el cruce de la carretera hasta finalizar a medio camino entre la citada vía y la línea del AVE.

Es obvio, que presentando sección suficiente, como es el caso, se aprovechará, siendo únicamente preciso renovar las obras de paso por marcos de mayor sección y prolongar el encauzamiento, tanto aguas arriba como aguas abajo hasta conectar respectivamente con la balsa y el colector de desagüe de Valcarreta, a la altura del cruce con la línea del AVE. Ambas prolongaciones, no son objeto de Proyecto, pero se diseñan y valoran en el Proyecto de colectores de desagüe que actualmente está redactando la consultora Euroestudios para la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Únicamente se contempla el tramo inicial, de 23,131 m con canal de escollera, con una pendiente longitudinal del 1,02% en el sentido del flujo.

La sección transversal del canal es trapecial de 2,50 m de anchura en la base, taludes 1H:1V y altura de cajeros variable de 2,50 a 0,00 m

El canal de desagüe debe ser protegido con un manto de escollera tal que el peso de las piedras que lo forman no sean arrastradas por la fuerza del flujo. Con ese fin se ha diseñado un revestimiento con un tamaño medio de escollera de $D_{50}=30$ cm y un espesor del manto de 60 cm.

Niveles de embalse

Los niveles definitivos del embalse, una vez comprobada la laminación de la balsa son:

- N.M.N.: 362,000 m.
- N.A.P.: 362,468 m.
- N.A.E.: 362,494 m.

Como la coronación de la presa se proyecta a la cota 364,500 m., se dispone de un resguardo normal de 2,50 m. y un resguardo mínimo de 2,032 m.

Obra de entrada

Para realizar el llenado de la balsa de La Portellada se ha proyectado una obra de entrada, cuya toma se realiza en la acequia de Ontiñena en el punto ya previsto para ello y en el que actualmente existe una compuerta mural de 1,5 x 2,5 m. Esta obra de entrada está compuesta por cuatro elementos: toma en la acequia de Ontiñena; arqueta y almenara de compuertas, en la que se disponen los correspondientes dispositivos de control de niveles y caudales; rápida y cuenco amortiguador.

Toma en la acequia de Ontiñena

La ubicación de la toma en la acequia de Ontiñena para la balsa de La Portellada está ya prevista en un pequeño tramo a cielo abierto, con su compuerta mural y by-pass en la acequia.

La toma se realiza en derivación, con un cajón de sección rectangular de base 1,5 m y altura 2,5 m, que dada la orografía del terreno será enterrado pero cuyo funcionamiento será en lámina libre. Este canal de toma se diseña para aliviar un caudal máximo de 7,15 m³/s y tomar un caudal continuo de 3,812 m³/s. Arranca a la cota 362,033 (solera de la acequia de Ontiñena) y discurre 62,331 m con una pendiente del 0,5264% hasta una arqueta.

Arqueta y almenara de compuertas

La toma de la acequia vierte en una arqueta en la que se dispone una compuerta mural de 2,5 x 1,25 m que da paso a una almenara en la que se sitúa una compuerta de nivel constante aguas abajo, seguida de unos módulos de máscara. Este dispositivo permite el control de los caudales y niveles aportados a la balsa.

La compuerta de nivel constante aguas abajo se coloca en un orificio en carga y su finalidad es mantener automáticamente el nivel del agua tras ella a la cota 363, independientemente del caudal circulante. Su diseño se realiza en función del caudal máximo y de las pérdidas de carga.

Rápida

Tras los elementos controladores de caudal, se dispondrá la rápida y su cuenco amortiguador que llenarán la balsa.

La rápida se ha diseñado con una sección de 2,5 m de anchura y una altura de cajeros de 1,5 m. La zona de transición se ha diseñado con una altura de cajeros de 3,2 m.

Cuenco amortiguador

En los resultados obtenidos se puede ver que el calado al final de la rápida es 0,340 m y el número de Froude 4,597. Para disipar la energía antes del llenado de la balsa se diseña un cuenco amortiguador.

El tipo de cuenco amortiguador diseñado corresponde al tipo III que recoge el libro "Pequeñas Presas" del Bureau of Reclamation y que se reproduce a continuación.

A partir de los parámetros hidráulicos a la entrada del cuenco se proyecta un cuenco con las siguientes características:

- Longitud del cuenco: 6,00 m.
- Altura de los cajeros: 3,10 m.

Accesos y caminos de servicio

El camino de acceso a la coronación de la presa se sitúa por el margen derecha de la misma, y es prolongación de un camino de servicio de la acequia de Ontiñena ya existente. Desde el camino de acceso a coronación se da acceso a la sala de emergencia a través de un camino paralelo al anteriormente mencionado, pero que se mantiene a una altura de cota superior para garantizar la buena visibilidad desde la sala.

El camino de servicio existente se ve afectado por la construcción de la balsa, por lo que es necesario darle continuidad con un nuevo acceso que se proyecta aguas abajo de la balsa. En el proyecto se ha contemplado igualmente un camino de acceso al desagüe de fondo, que parte de la variante descrita y llega hasta la caseta de válvulas.

Por lo que respecta a la sección tipo, se ha considerado la misma en todo el trazado, tanto en la zona sobre el camino existente, como en la de nuevo trazado. Está formada por una calzada de dos carriles de 2,50 m. y arcenes de 0,5 m. Desde el borde del arcén, en la sección en desmonte se inicia una cuneta triangular revestida de 1,04 m. de ancho y 0,78 m. de profundidad, a partir de la cual se ejecutará una berma de despeje de aproximadamente medio metro. Los taludes empleados son 1H:1V en desmonte, y el 2H:1V en terraplén. Para los desmontes mayores de 10,0 m se ha dejado una berma horizontal de 2,50 m cada 10,0 m de altura.

La sección tipo de los caminos es dos capas de zahorra natural de 20 cm de espesor y sobre ella un riego de imprimación para poder extender la mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 SURF S de 5 cm de espesor.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Instalaciones de suministro de energía

El suministro de energía a las balsas se realizará a partir de la línea aérea de 25 KV, tal y como se señaló en el Anteproyecto de Electrificación de la zona regable de Monegros II (ZG/Bujaraloz) realizado en diciembre de 2007 por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Para dar suministro eléctrico al equipamiento de la balsa de La Portellada en el mencionado Anteproyecto se previó una derivación en el apoyo nº 57 para realizar la instalación de un CT de 50 KVA (400/230 V-50 Hz) de intemperie ubicado en el P.C. nº 74. En la balsa de San Gregorio II se previó una derivación en el apoyo nº 72 para realizar la instalación de un CT de 50 KVA (400/230 V-50 Hz) de intemperie ubicado en el P.C. nº 76.

En la balsa de La Portellada, debido a la distancia existente entre la obra de toma, en donde se realiza la acometida mencionada, y el desagüe de fondo se ha optado por realizar una nueva acometida en MT a partir de la derivación prevista en el mencionado Anteproyecto para dar suministro a la estación de bombeo de La Portellada. En el P.C. nº 6 se realizará la derivación hasta un Apoyo en el que ubicar un Centro de Transformación adicional de Intemperie de 50 KVAs.

De acuerdo con lo anterior, el suministro de energía a la obra de toma y a la sala de emergencia de La Portellada se realizará en la salida de Baja tensión del CTI de 50 KVAs ubicado en el PC nº 74, el suministro al desagüe de fondo y alumbrado de coronación se realizará en MT, a partir del apoyo nº 3D de la LAMT de 25 KV que dará servicio también a la Estación de Bombeo de La Portellada. El suministro de energía a la balsa de San Gregorio II se realizará en la salida de Baja tensión del CTI de 50 KVAs ubicado en el PC nº 76.

Instalaciones de distribución de energía

En las diferentes zonas de las balsas hay instalados armarios de distribución de energía. Estos armarios son de dos

tipos, según la tensión de acometida de la propia Estación. De este modo podemos encontrar los siguientes tipos de armarios de distribución:

Armarios de Distribución 220VAC: Se han instalado en las estaciones con acometidas a 220VAC. Este armario dispone de las protecciones eléctricas de aquellos consumidores a 220VAC. En la entrada deben de disponer de un protector de sobre tensión 220VAC con contacto de indicación y de un protector magneto diferencial autorearmable.

Los circuitos que se alimentan de este armario son los servicios generales, como bases de enchufe y el equipo rectificador cargador para obtener la tensión de 24VCC.

Armarios de Distribución 24VCC: Se alimentan desde los equipos rectificadores. Contienen en su interior las protecciones eléctricas para los equipos alimentados a 24VCC y que básicamente son los siguientes:

- Alumbrado (en aquellas casetas donde se requiera)
- Armario de Control
- Equipos de comunicaciones
- Instrumentación

La distribución de armarios por estaciones satélites será la siguiente.

| ESTACION | A.D.220VAC | A.D.24VCC |
|---------------------|------------|-----------|
| Obra de entrada | SI | SI |
| Edificio de control | SI | SI |
| Casetas de Válvulas | SI | SI |
| Cámaras de Válvulas | | SI |
| Interior Presas | | SI |

Se dan dos tipologías de estaciones en función de su tensión de acometida.

La primera de ellas incluye aquellas estaciones en que la tensión de acometida es a 220VAC. En estas estaciones se ha instalado un equipo rectificador que permita obtener tensión a 24VCC.

El segundo caso incluye aquellas estaciones que se alimentan de un equipo rectificador cargador instalado en otra estación cercana y que por lo tanto la acometida ya es a 24VCC. En este caso se ha dimensionado el equipo rectificador cargador de forma que garantiza la autonomía solicitada considerando las estaciones que se alimentan de él.

Según lo anterior podemos realizar la siguiente clasificación:

| ESTACION | ALIMENTACION | ORIGEN |
|-----------------------|--------------|-----------------------------------|
| Obra de entrada | 220Vac | Armario 24Vcc Obra de entrada |
| Edificio de control | 220Vac | Armario 24Vcc Edificio de control |
| Casetas de Válvulas | 220Vac | Armario 220Vac Caseta válvulas |
| Cámaras de Válvulas | 24Vcc | Armario 24Vcc Caseta válvulas |
| Presa La Portellada | 24Vcc | Armario 24Vcc Caseta válvulas |
| Presa San Gregorio II | 24Vcc | Armario 24Vcc Caseta válvulas |

Instalaciones auxiliares de emergencia

Se prevé contar con un suministro complementario para utilizarlo en caso de fallo de la corriente eléctrica mediante la instalación de grupos electrógenos:

- Grupo electrógeno de 20 KVA en la Obra de entrada de La Portellada
- Grupo electrógeno de 30 KVA en el Desagüe de fondo de La Portellada.
- Grupo electrógeno de 60 KVA en la caseta junto al cuadro general de San Gregorio II.

Para asegurar la alimentación eléctrica de los equipos de control, informáticos y de comunicaciones se prevé la instalación de varios equipos rectificadores-cargadores como fuentes interrumpidas de tensión continua, previstas para la alimentación normal y de emergencia apoyado por una batería de acumuladores.

La descripción detallada de los rectificadores-cargadores está definida en el documento de presupuesto y mediciones.

Iluminación

El alumbrado de coronación de las balsas se ha proyectado mediante la instalación de báculos de 6 m de altura. Cada una de las columnas estará equipada con luminarias VITAL-VS de Indalux o equivalente para lámparas de sodio alta presión de 100 W con equipo incorporado 230V de alto factor. Estarán dispuestas unilateralmente a 32 m de equidistancia obteniéndose un nivel medio de iluminación de 17 lux en servicio. Como alumbrado decorativo se ha dispuesto una serie de balizas instaladas cada 8 m en la acera opuesta. Estas balizas esta compuesta por un aparato estanco IP68 de empotrar, provisto con 4 diodos led a 230 V.

CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

Para realizar el control de las instalaciones y asegurar su correcto funcionamiento, se utilizarán los denominados PLC (Programmable Logic Controller), mediante los cuales se realizará el seguimiento en tiempo real y que permitirán un control del funcionamiento del sistema mediante la información recibida por los captadores de señal, el procesamiento de la misma a través de su lógica interna programada y las acciones llevadas a cabo según ésta lógica por medio de los actuadores.

En el criterio que se ha seguido a la hora de realizar el diseño de este sistema de control, ha prevalecido desde el principio la idea de mantener un elevado nivel de seguridad , la robustez del sistema y la universalidad del sistema, para que se puedan conectar diferentes equipos realizando un control distribuido.

Se utilizará un sistema SCADA (Sistema de supervisión, Control y Adquisición de Datos), compuesto por un ordenador servidor central basado en un ordenador industrial tipo PC de altas prestaciones en el que funciona un software que controlará el sistema.

El sistema de comunicaciones estará físicamente constituido por dos redes distintas, una red mediante cable, que enlazará puntos de concentración situados en la balsa con el Centro de control, y una red vía radio que enlazará el modulo de control central de cada una de las balsas con las oficinas centrales del titular de la instalación, utilizando la red TETRA de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

El proyecto contempla todos los equipos y trabajos necesarios para la automatización y la integración de la información procedente de las variables hidráulicas, variables de auscultación, señales de seguridad de las instalaciones y del equipamiento de las balsas y se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Autómatas Programables
- Puesto central de supervisión y control en cada una de las balsas
- Switches de comunicaciones
- Cuadros sinópticos de policarbonato con LEDs y displays visualizadores
- Red de fibra óptica para la comunicación entre PLCs
- Red EtherNet IP para la red de autómatas con el equipo de supervisión central y para la comunicación entre PCs
- Puesta en marcha de autómatas y sistema de supervisión en planta
- Impresora para impresión de documentos, alarmas e informes
- Ingeniería asociada al proyecto de automatización, compuesta principalmente por todas las tareas de programación.

SERVICIOS AFECTADOS

En el Anejo nº 23 del Proyecto de Balsas Laterales de la Acequia de Ontiñena, se describen las reposiciones de los servicios afectados por la ejecución de las obras de las balsas. Al tratarse de obras puntuales y en concreto, de balsas de regulación con un vaso reducido, los servicios detectados que deben ser repuestos son muy escasos y se limitan a:

- Reponer provisionalmente el abastecimiento a los municipios de Ballobar, Chalamera y Velilla de Cinca, todos municipios de la provincia de Huesca, y que actualmente toman de la Acequia de Ontiñena.
- Renovar el firme en el tramo del camino de servicio de la Acequia de Ontiñena que se sitúa entre ambas balsas, y que servirá durante la ejecución de las obras como camino de obra.
- Reponer un tramo de la tubería de riego de la DGA, del sector PN5 que se alimenta desde San Gregorio y que se ve afectada por la salida del desagüe de la balsa de San Gregorio II.

El valor total de las reposiciones de los servicios afectados para Proyecto de Balsas Laterales de la Acequia de Ontiñena. Zona regable de Monegros II (HU/Ontiñena) se justifica en los cálculos y diseños de Proyecto (ver Documento nº 2 Planos) y se valora en el correspondiente Documento nº 4. Presupuesto, ascendiendo a un total de 585.052,16 € de presupuesto de ejecución material, desglosado de acuerdo a las siguientes unidades de obra:

| | |
|--|--------------------------------------|
| - Tubería de abastecimiento a la Mancomunidad de Ballobar..... | 112.142,16 € |
| - Reposición camino Acequia de Ontiñena..... | 77.664,53 € |
| - Reposición Tubería de riego Sector PN5 | 395.245,47 € |
| | (presupuestos de ejecución material) |

AFECCIÓN A LA ELECTRIFICACIÓN DE MONEGROS II

El Plan Coordinado de Obras de Monegros II- 3ª Parte-1ª Fase, prevé la ejecución de una línea eléctrica en media tensión, a 25 kV, que servirá para el suministro eléctrico de las balsas así como a las estaciones de bombeo de las redes de riego que suministran.

En la actualidad existe un anteproyecto de dicha línea sometido a Información Pública, y está prevista su licitación como concurso de proyecto y ejecución.

La incertidumbre sobre la cronología en que se ejecutarán ambas infraestructuras, las balsas y la línea eléctrica, hace aconsejable analizar la posible afección de las obras objeto de Proyecto a la línea, en el caso que ésta se ejecutase antes o simultáneamente con las balsas.

Para dar suministro eléctrico al equipamiento de la balsa de La Portellada en el mencionado Anteproyecto se previó una derivación en el apoyo n° 57 para realizar la instalación de un CT de 50 KVA (400/230 V-50 Hz) de intemperie ubicado en el P.C. n° 74. y en la balsa de San Gregorio II se previó una derivación en el apoyo n° 72 para realizar la instalación de un CT de 50 KVA (400/230 V-50 Hz) de intemperie ubicado en el P.C. n° 76.

En la balsa de La Portellada, debido a la distancia existente entre la obra de toma, en donde se realiza la acometida mencionada, y el desagüe de fondo se ha optado por realizar una nueva acometida en MT a partir de la derivación prevista en el mencionado Anteproyecto para dar suministro a la estación de bombeo de La Portellada. En el P.C. n° 6 se realizará la derivación hasta un Apoyo en el que ubicar un Centro de Transformación adicional de Intemperie de 50 KVAs.

De acuerdo con lo anterior, el suministro de energía a la obra de toma y a la sala de emergencia de La Portellada se realizará en la salida de Baja tensión del CTI de 50 KVAs ubicado en el PC n° 74, el suministro al desagüe de fondo y alumbrado de coronación se realizará en MT, a partir del apoyo n° 3D de la LAMT de 25 KV que dará servicio también a la Estación de Bombeo de La Portellada. El suministro de energía a la balsa de San Gregorio II se realizará en la salida de Baja tensión del CTI de 50 KVAs ubicado en el PC n° 76.

FICHA TÉCNICA

BALSA LA PORTELLADA

1. DATOS GENERALES

- Administración: Confederación Hidrográfica del Ebro
- Título del Proyecto: Balsas Laterales de la acequia de Ontiñena.
Zona regable de Monegros II (Huesca)
- Obras que comprende: Balsa La Portellada (Materiales sueltos).
- Cauce: Barranco La Portellada
- Provincia: Huesca
- Términos municipales. Ballobar

La balsa lateral de la Acequia de Ontiñena (Balsa La Portellada) y la balsa de San Gregorio II, objeto de Proyecto, derivan de la Acequia de Ontiñena los caudales respectivos para garantizar el suministro de las zonas regables que dominan.

La balsa La Portellada, abastecerá tierras regables pertenecientes a los términos municipales de Ballobar y Fraga incluidas en los sectores VI, XVIII, XIX y XX-XXII. lo que supone una superficie regable total de 4.648 ha. La zona abastecida se ha dividido en subzonas correspondientes respectivamente a presión forzada y presión natural.

El dimensionamiento de estas infraestructuras de regulación cumplirá el criterio de cubrir, al menos, la demanda de un día del mes punta en las zonas servidas.

El consumo por zonas es el siguiente:

| Sector | Suministro | Superficie (ha) | QCONTINUO (m ³ /sg) | QPUNTA (m ³ /sg) |
|--------------|-----------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| PN1+PN4 | Presión natural | 2.641 | 2,17 | 2,73 |
| PF1 | Impulsión | 718 | 0,59 | 0,97 |
| PF3 | Impulsión | 712 | 0,58 | 1,20 |
| PN3 Oeste | Presión natural | 577 | 0,47 | 0,70 |
| Total | | 4.648 | 3,81 | 5,60 |

Los datos corresponden al mes de máximo consumo, Julio.

Por falta de capacidad de la Acequia, insuficiente para abastecer conjuntamente en punta a La Portellada y San Gregorio II, será necesario suministrar a las balsas en continuo, y que éstas dispongan de un volumen reserva para regulación, que permita el suministro a la red de riego en punta, función de las horas de riego.

La balsa de La Portellada, habrá de tener por tanto una capacidad mínima de:

- * Demanda de 24 horas en continuo $3,81 * 86.400 = 329.184 \text{ m}^3$
- * Por regulación $(5,60-3,81) * 86.400 = 154.656 \text{ m}^3$
- * **Volumen mínimo La Portellada** **483.840 m³**

2. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DEL EMBALSE

2.1. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

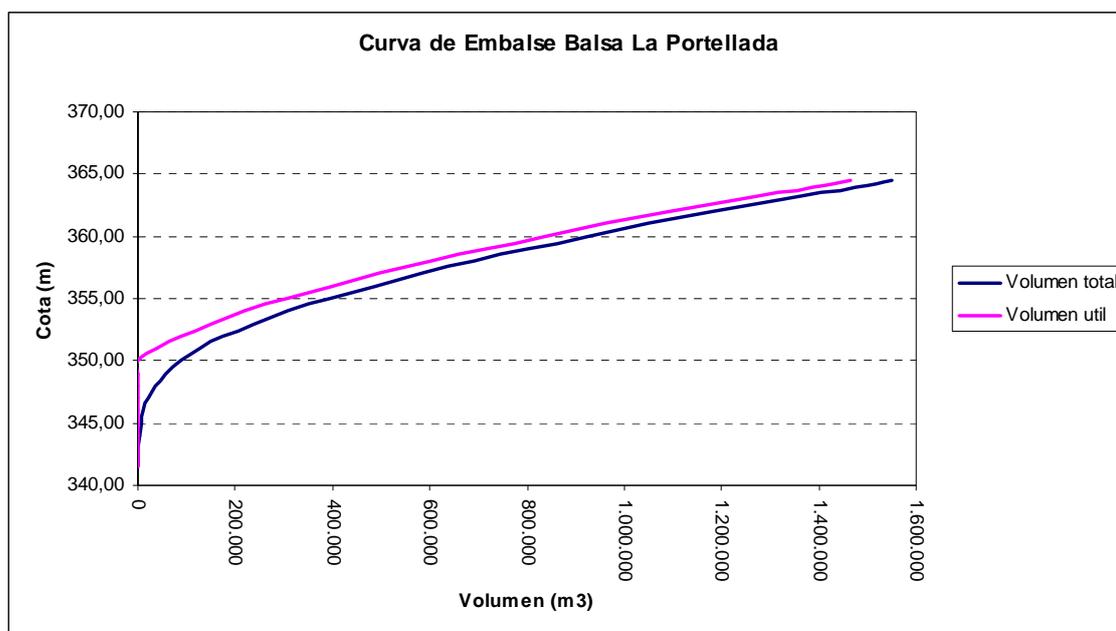
| | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| - Superficie de las cuencas: | |
| Cuenca 2 | 0,13 km ² |
| Cuenca 3 | 0,23 km ² |
| - Caudal de diseño acequia: | 6,50 m ³ /s |
| - Caudal máximo acequia: | 7,15 m ³ /s |
| - Caudal avenida, T = 10.000 años | 5,627 m ³ /s |
| - Caudal avenida, T = 1.000 años: | 3,674 m ³ /s |
| - Caudal avenida, T = 500 años: | 3,120 m ³ /s |
| - Caudal avenida, T = 100 años: | 1,921 m ³ /s |
| - Caudal avenida, T = 50 años: | 1,449 m ³ /s |
| - Caudal avenida, T = 25 años: | 1,012 m ³ /s |
| - Caudal avenida, T = 10 años: | 0,518 m ³ /s |
| - Caudal avenida, T = 5 años: | 0,228 m ³ /s |

Las aportaciones naturales, en volumen, son insignificantes frente a las procedentes de la acequia de Ontiñena.

2.2. CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE

| | |
|-----------------------------------|----------------------|
| - Cota de Coronación | 364,50 m.s.n.m. |
| - Máximo Nivel Normal (N.M.N.): | 362,00 m.s.n.m. |
| - Máximo Nivel Avenidas (N.A.P.): | 362,468 m.s.n.m. |
| T = 1.000 años | |
| - Mínimo Nivel de Explotación | 350,00 m.s.n.m. |
| (Mín. N. Exp.): | |
| - Volumen total a N.M.N.: | 1,18 hm ³ |
| - Volumen de embalse muerto: | 0,09 hm ³ |
| - Volumen útil de embalse: | 1,10 hm ³ |
| - Superficie inundada a N.M.N.: | 13,93 ha |
| - Superficie inundada a N.A.P: | 14,22 ha |

| Balsa La Portellada | | | | | |
|---------------------|------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Cota | Superficie (m ²) | Volumen parcial (m ³) | Volumen total (m ³) | Volumen útil (m ³) | Observaciones |
| 341,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 342,00 | 169,33 | 42,33 | 42,33 | 0,00 | |
| 343,00 | 1.536,43 | 852,88 | 895,21 | 0,00 | |
| 344,00 | 2.891,81 | 2.214,12 | 3.109,33 | 0,00 | |
| 345,00 | 4.297,55 | 3.594,68 | 6.704,02 | 0,00 | |
| 346,00 | 6.827,54 | 5.562,55 | 12.266,57 | 0,00 | |
| 347,00 | 11.426,08 | 9.126,81 | 21.393,38 | 0,00 | |
| 348,00 | 17.688,75 | 14.557,42 | 35.950,79 | 0,00 | |
| 349,00 | 25.861,04 | 21.774,90 | 57.725,69 | 0,00 | |
| 350,00 | 34.101,69 | 29.981,36 | 87.707,05 | 0,00 | Nivel Mínimo de Explotación |
| 351,00 | 43.425,14 | 38.763,41 | 126.470,46 | 38.763,41 | |
| 352,00 | 54.377,60 | 48.901,37 | 175.371,84 | 87.664,78 | |
| 353,00 | 67.188,89 | 60.783,25 | 236.155,08 | 148.448,03 | |
| 354,00 | 78.189,37 | 72.689,13 | 308.844,21 | 221.137,16 | |
| 355,00 | 88.955,95 | 83.572,66 | 392.416,87 | 304.709,82 | |
| 356,00 | 96.741,15 | 92.848,55 | 485.265,42 | 397.558,37 | |
| 357,00 | 103.000,59 | 99.870,87 | 585.136,29 | 497.429,24 | |
| 358,00 | 108.696,20 | 105.848,40 | 690.984,69 | 603.277,64 | |
| 359,00 | 115.233,24 | 111.964,72 | 802.949,41 | 715.242,36 | |
| 360,00 | 122.098,52 | 118.665,88 | 921.615,29 | 833.908,24 | |
| 361,00 | 131.726,15 | 126.912,33 | 1.048.527,62 | 960.820,57 | |
| 362,00 | 139.335,85 | 135.531,00 | 1.184.058,63 | 1.096.351,57 | Nivel Máximo Normal |
| 363,00 | 145.559,71 | 142.447,78 | 1.326.506,41 | 1.238.799,35 | |
| 364,00 | 151.659,33 | 148.609,52 | 1.475.115,92 | 1.387.408,87 | |
| 364,50 | 154.697,84 | 76.589,29 | 1.551.705,21 | 1.463.998,16 | |
| | | | | | Coronación |



3. Balsa

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

| | |
|---------------------------------------|--------------------|
| - Tipo: | Materiales sueltos |
| - Situación | Ballobar (Huesca) |
| - Sección transversal: | Trapezoidal |
| - Cota de coronación: | 364,50 m.s.n.m. |
| - Cota del terreno natural en el eje: | 339,00 m.s.n.m. |
| - Cota mínima en cimientos: | 337,05 m.s.n.m. |
| - Altura máxima sobre cimientos | 27,45 m |
| - Altura máx. sobre terreno natural | 25,50 m |
| - Longitud de coronación | 794,90 m |
| - Ancho de coronación | 7,00 m |
| - Talud aguas arriba: | 2,5: 1,0 (H: V) |
| - Talud aguas abajo: | 2,2: 1,0 (H: V) |

3.2. CUERPO DE PRESA

| | |
|-----------------------------------|--|
| - Impermeabilización: | Núcleo impermeable |
| - Material del núcleo: | Limo - Arcilloso |
| - Material en espaldón: | Granular |
| - Transiciones: | Transición aguas arriba y filtro-dren aguas abajo |
| - Volumen de excavación: | 231.405,15 m ³ |
| - Volumen de núcleo: | 98.841,80 m ³ |
| - Volumen de espaldones: | 336.447,80 m ³ |
| - Volumen de filtro-dren: | 35.707,84 m ³ |
| - Volumen de transición: | 24.516,21 m ³ |
| - Volumen de escollera (rip-rap): | 29.741,41 m ³ |
| - Volumen de tierra vegetal: | 8.210,41 m ³ |

4. ALIVIADERO

| | |
|--|--|
| - Tipo: | Morning Glory |
| - Cota umbral del aliviadero: | 362,00 m.s.n.m. |
| - Radio de coronación: | 2,0 m |
| - Avenida de diseño | T = 1.000 años |
| - Caudal entrada Q _{1.000} | 10,58 m ³ /s (incluido Q _{acequia}) |
| - Caudal laminado Q _{1.000} | 8,46 m ³ /s |
| - Caudal entrada Q _{10.000} | 12,45 m ³ /s (incluido Q _{acequia}) |
| - Caudal laminado Q _{10.000} | 9,19 m ³ /s |
| - Nivel de avenida de proyecto T _{1.000} (NAP) | 362,468 m.s.n.m. |

- Nivel de avenida extrema
T_{10.000} (NAE) 362,494 m.s.n.m.
- Canal de descarga: Sección en cajón
- Disipación de energía: Cuenco amortiguador

5. DESVÍO DEL RÍO

- Tipo: Desvío mediante una galería por el cauce del barranco, con ataguía.
- Caudal de diseño (T = 50 años): 1,45 m³/s.

5.1. GALERÍA DE DESVÍO

- Tipo: Compuesta por un canal de embocadura de 90 m, con canal inicial, rápida y un canal de entrada a la galería. En el tramo bajo cuerpo de presa se diferencian las zonas aguas abajo y aguas arriba de la cámara de válvulas. Ambas galerías están rematadas con bóvedas ataluzadas, y pendiente longitudinal del 0,9%.
- Situación: En el fondo de la balsa.

5.2. ATAGUÍA

- Tipo: Todo uno
- Cota de coronación: 348,30 m.s.n.m.
- Cota mínima en cimientos: 342,82 m.s.n.m.
- Altura máxima sobre cimientos: 5,476 m
- Altura máxima sobre cauce: 3,476 m
- Longitud en coronación: 36,641 m
- Sección transversal: Trapecial de 4,00 m de anchura de coronación con taludes 2,5:1 (H:V) aguas arriba y aguas abajo

6. DESAGÜES DE FONDO

- Situación: Se sitúan en la galería del desvío
- Nº de conductos: 2
- Secciones por circuito: Sección de galería de 7,0x3,0 m. hasta llegar a la cámara de válvulas. Sección en doble conducto de 0,60 m de diámetro.
- Cota mínima de toma: 350,00 m.s.n.m.
- Cota eje embocadura de conductos: 340,494 m.s.n.m.

- Dispositivos de regulación y control: Dos compuertas tipo Bureau de ϕ 600 mm por conducto. Una válvula Howell-Bunger ϕ 600 mm.
- Capacidad máxima de desagüe con embalse a la cota 362,00 m.s.n.m.: 5,74 m³/s entre los dos conductos.

7. TOMA DE RIEGOS

- Situación: Se sitúa en la galería del desvío
- Nº de conductos: 1
- Secciones por circuito: Sección de galería de 7,0x3,0 m. hasta llegar a la cámara de válvulas. Sección en conducto de 2,00 m de diámetro.
- Cota mínima de toma: 350,00 m.s.n.m.
- Dispositivos de regulación y control: Dos compuertas tipo Bureau de ϕ 2000 mm. Una válvula mariposa ϕ 2000 mm en arqueta de desagüe.
- Caudal de toma (máximo en Julio): 5,606 m³/s

BALSA SAN GREGORIO II

1. DATOS GENERALES

- Administración: Confederación Hidrográfica del Ebro
- Título del Proyecto: Balsas Laterales de la acequia de Ontiñena.
Zona regable de Monegros II (Huesca)
- Obras que comprende: Balsa San Gregorio II (Materiales sueltos).
Cauce: Barranco
- Provincia: Huesca
- Términos municipales. Ontiñena

La balsa lateral de la Acequia de Ontiñena (Balsa La Portellada) y la balsa de San Gregorio II, objeto de Proyecto, derivan de la Acequia de Ontiñena los caudales respectivos para garantizar el suministro de las zonas regables que dominan.

Dentro del sistema de riego que depende de la Acequia de Ontiñena se encuentra ejecutado el embalse de San Gregorio I, que se dimensionó con una capacidad de 83.000 m³.

La nueva balsa de San Gregorio II, completará la denominada Regulación San Gregorio, que según Plan Coordinado deberá abastecer a la totalidad de la zona regable situada en el término municipal de Ontiñena (sectores XX-XXII y XXI) y parte de la zona regable de Ballobar (sector XX-XXII), lo que supone una superficie regable total de 3.486 ha. La zona abastecida se ha dividido en dos subzonas correspondientes respectivamente a presión forzada y presión natural.

El dimensionamiento de estas infraestructuras de regulación cumplirá el criterio de cubrir, al menos, la demanda de un día del mes punta en las zonas servidas.

El consumo por zonas es el siguiente:

| Sector | Suministro | Superficie (ha) | QCONTINUO (m ³ /sg) | QPUNTA (m ³ /sg) |
|--------------|-----------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| PN5 | Presión natural | 2.694 | 2,21 | 2,78 |
| PF2 | Impulsión | 792 | 0,65 | 1,07 |
| Total | | 3.486 | 2,86 | 3,85 |

Los datos corresponden al mes de máximo consumo, Julio.

La capacidad de transporte de la Acequia de Ontiñena, con caudales de diseño y máximo de circulación de 6,50 y 7,15 m³/sg respectivamente, es insuficiente para poder suministrar en punta a las balsas de la Portellada y San Gregorio I y II, por lo que necesariamente deberá suministrar a las balsas en continuo, y que éstas dispongan de un volumen reserva para regulación, que permita el suministro a la red de riego en punta, función de las horas de riego.

La balsa de San Gregorio II, habrá de tener por tanto una capacidad mínima de:

| | |
|---|---|
| * Demanda de 24 horas en continuo | $2,86 * 86.400 = 247.104 \text{ m}^3$ |
| * Por regulación | $(3,85-2,86) * 86.400 = 85.536 \text{ m}^3$ |
| * Volumen Sistema San Gregorio | 332.640 m^3 |
| * Volumen San Gregorio I | 83.000 m^3 |
| * Volumen mínimo San Gregorio II | 249.640 m^3 |

2. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DEL EMBALSE

2.1. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

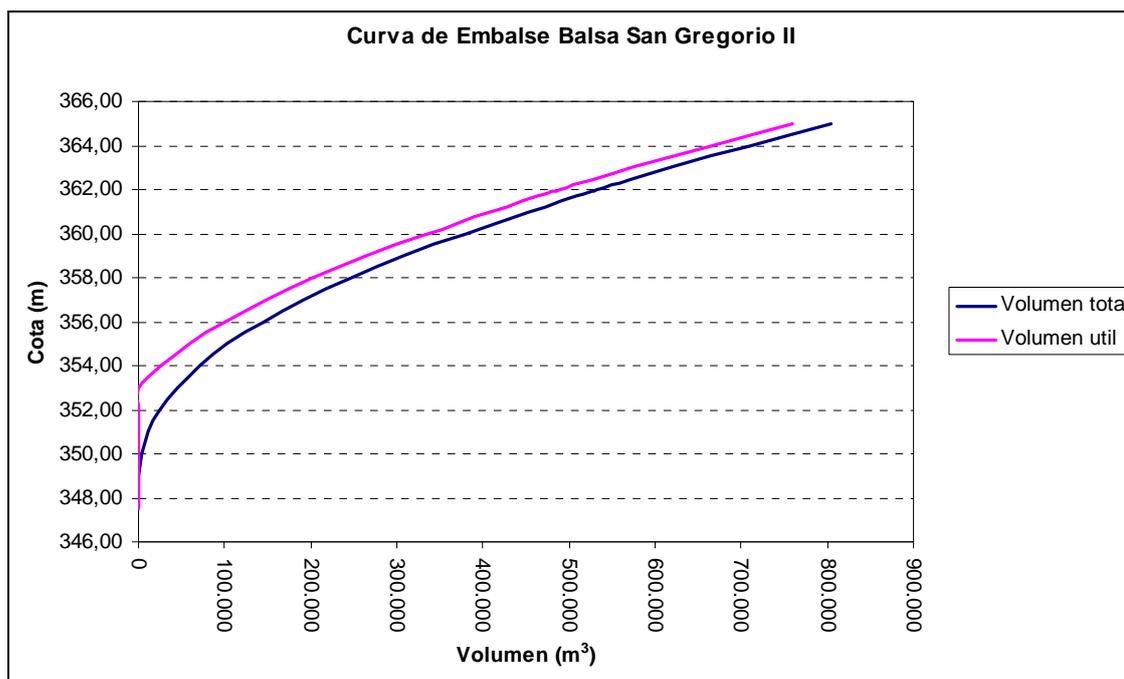
| | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| - Superficie de las cuencas: | |
| Cuenca 4 | $0,04 \text{ km}^2$ |
| Cuenca 5 | $0,02 \text{ km}^2$ |
| Cuenca 6 | $0,03 \text{ km}^2$ |
| - Caudal de diseño acequia: | $6,50 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| - Caudal máximo acequia: | $7,15 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| - Caudal avenida, T = 10.000 años | $2,072 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| - Caudal avenida, T = 1.000 años: | $1,363 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| - Caudal avenida, T = 500 años: | $1,133 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| - Caudal avenida, T = 100 años: | $0,645 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| - Caudal avenida, T = 50 años: | $0,457 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| - Caudal avenida, T = 25 años: | $0,295 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| - Caudal avenida, T = 10 años: | $0,121 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| - Caudal avenida, T = 5 años: | $0,038 \text{ m}^3/\text{s}$ |

Las aportaciones naturales, en volumen, son insignificantes frente a las procedentes de la acequia de Ontiñena.

2.2. CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE

| | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| - Cota de Coronación | $365,000 \text{ m.s.n.m.}$ |
| - Máximo Nivel Normal (N.M.N.): | $361,850 \text{ m.s.n.m.}$ |
| - Máximo Nivel Avenidas (N.A.P.): | $362,285 \text{ m.s.n.m.}$ |
| T = 1.000 años | |
| - Mínimo Nivel de Explotación | $353,00 \text{ m.s.n.m.}$ |
| (Mín. N. Exp.): | |
| - Volumen total a N.M.N.: | $0,520 \text{ hm}^3$ |
| - Volumen de embalse muerto: | $0,044 \text{ hm}^3$ |
| - Volumen útil de embalse: | $0,476 \text{ hm}^3$ |
| - Superficie inundada a N.M.N.: | $8,16 \text{ ha}$ |
| - Superficie inundada a N.A.P: | $8,44 \text{ ha}$ |

| Balsa San Gregorio II – Curva de embalse | | | | | |
|--|------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| Cota | Superficie (m ²) | Volumen parcial (m ³) | Volumen total (m ³) | Volumen útil (m ³) | Observaciones |
| 347,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 348,00 | 85,48 | 21,37 | 21,37 | 0,00 | |
| 349,00 | 678,44 | 381,96 | 403,33 | 0,00 | |
| 350,00 | 4.450,77 | 2.564,61 | 2.967,94 | 0,00 | |
| 351,00 | 10.960,04 | 7.705,41 | 10.673,34 | 0,00 | |
| 352,00 | 16.572,13 | 13.766,09 | 24.439,43 | 0,00 | |
| 353,00 | 22.851,84 | 19.711,99 | 44.151,41 | 0,00 | Nivel Mín. Explotación |
| 354,00 | 29.818,82 | 26.335,33 | 70.486,74 | 26.335,33 | |
| 355,00 | 36.837,53 | 33.328,18 | 103.814,92 | 59.663,51 | |
| 356,00 | 43.856,92 | 40.347,23 | 144.162,14 | 100.010,73 | |
| 357,00 | 51.718,49 | 47.787,71 | 191.949,85 | 147.798,44 | |
| 358,00 | 59.169,57 | 55.444,03 | 247.393,88 | 203.242,47 | |
| 359,00 | 65.904,80 | 62.537,19 | 309.931,06 | 265.779,65 | |
| 360,00 | 71.702,32 | 68.803,56 | 378.734,62 | 334.583,21 | |
| 361,00 | 77.103,03 | 74.402,68 | 453.137,30 | 408.985,89 | |
| 361,85 | 81.589,34 | 67.444,26 | 520.581,55 | 476.430,14 | Nivel Máx. Normal |
| 362,00 | 82.381,04 | 12.297,78 | 532.879,33 | 488.727,92 | |
| 363,00 | 88.033,45 | 85.207,25 | 618.086,58 | 573.935,17 | |
| 364,00 | 93.199,37 | 90.616,41 | 708.702,99 | 664.551,58 | |
| 365,00 | 97.957,88 | 95.578,63 | 804.281,61 | 760.130,20 | Coronación |



3. Balsa

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES PRESA PRINCIPAL

| | |
|---------------------------------------|--------------------|
| - Tipo: | Materiales sueltos |
| - Situación | Ontiñena (Huesca) |
| - Sección transversal: | Trapezoidal |
| - Cota de coronación: | 365,00 m.s.n.m. |
| - Cota del terreno natural en el eje: | 345,95 m.s.n.m. |
| - Cota mínima en cimientos: | 338,69 m.s.n.m. |
| - Altura máxima sobre cimientos | 26,31 m |
| - Altura máx. sobre terreno natural | 19,05 m |
| - Longitud de coronación | 507,94 m |
| - Ancho de coronación | 7,00 m |
| - Talud aguas arriba: | 2,5: 1,0 (H: V) |
| - Talud aguas abajo: | 2,2: 1,0 (H: V) |

3.2. CUERPO DE PRESA PRINCIPAL

| | |
|-----------------------------------|--|
| - Impermeabilización: | Núcleo impermeable |
| - Material del núcleo: | Limo - Arcilloso |
| - Material en espaldón: | Granular |
| - Transiciones: | Transición aguas arriba y filtro-dren aguas abajo |
| - Volumen de excavación: | 167.403,09 m ³ |
| - Volumen de núcleo: | 75.694,56 m ³ |
| - Volumen de espaldones: | 267.013,23 m ³ |
| - Volumen de filtro-dren: | 26.287,64 m ³ |
| - Volumen de transición: | 19.625,20 m ³ |
| - Volumen de escollera (rip-rap): | 20.203,53 m ³ |
| - Volumen de tierra vegetal: | 6.317,89 m ³ |

3.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DIQUE (CIERRE COLLADO LATERAL)

| | |
|---------------------------------------|--------------------|
| - Tipo: | Materiales sueltos |
| - Situación | Ontiñena (Huesca) |
| - Sección transversal: | Trapezoidal |
| - Cota de coronación: | 365,00 m.s.n.m. |
| - Cota del terreno natural en el eje: | 359,03 m.s.n.m. |
| - Cota mínima en cimientos: | 357,53 m.s.n.m. |
| - Altura máxima sobre cimientos | 7,47 m |
| - Altura máx. sobre terreno natural | 5,97 m |
| - Longitud de coronación | 57,28 m |

- Ancho de coronación 7,00 m
- Talud aguas arriba: 2,5: 1,0 (H: V)
- Talud aguas abajo: 2,2: 1,0 (H: V)

3.4. CUERPO DEL DIQUE (CIERRE COLLADO LATERAL)

- Impermeabilización: Núcleo impermeable
- Material del núcleo: Limo - Arcilloso
- Material en espaldón: Granular
- Transiciones: Transición aguas arriba y filtro-dren aguas abajo
- Volumen de excavación: 1.519,78 m³
- Volumen de núcleo: 1.354,35 m³
- Volumen de espaldones: 2.803,56 m³
- Volumen de filtro-dren: 631,76 m³
- Volumen de transición: 382,25 m³
- Volumen de escollera (rip-rap): 1.005,84 m³
- Volumen de tierra vegetal: 184,19 m³

4. ALIVIADERO

- Tipo: Morning Glory
- Cota umbral del aliviadero: 361,850 m.s.n.m.
- Radio de coronación: 2,0 m
- Avenida de diseño T = 1.000 años
- Caudal entrada Q_{1.000} 8,51 m³/s (incluido Q_{acequia})
- Caudal laminado Q_{1.000} 7,56 m³/s (incluido Q_{acequia})
- Caudal entrada Q_{10.000} 9,33 m³/s (incluido Q_{acequia})
- Caudal laminado Q_{10.000} 7,81 m³/s (incluido Q_{acequia})
- Nivel de avenida de proyecto T_{1.000} (NAP) 362,285 m.s.n.m.
- Nivel de avenida extrema T_{10.000} (NAE) 362,295 m.s.n.m.
- Canal de descarga: Sección en cajón
- Disipación de energía: Cuenco amortiguador

5. DESVÍO DEL RÍO

- Tipo: Desvío mediante una galería por el cauce del barranco, con ataguía.
- Caudal de diseño (T = 50 años): 0,46 m³/s.

5.1. GALERÍA DE DESVÍO

- Tipo: Compuesta por un canal de embocadura de 45 m, con canal inicial, rápida y un canal de entrada a la galería. En el tramo bajo cuerpo de presa se diferencian las zonas aguas abajo y aguas arriba de la cámara de válvulas. Ambas galerías están rematadas con bóvedas ataluzadas, y pendiente longitudinal del 1,0%.
- Situación: En el fondo del barranco.

5.2. ATAGUÍA

- Tipo: Todo uno
- Cota de coronación: 352,00 m.s.n.m.
- Cota mínima en cimientos: 348,61 m.s.n.m.
- Altura máxima sobre cimientos: 3,39 m
- Altura máxima sobre cauce: 2,89 m
- Longitud en coronación: 21,21 m
- Sección transversal: Trapecial de 4,00 m de anchura de coronación con taludes 2,5:1 (H:V) aguas arriba y aguas abajo

6. DESAGÜES DE FONDO

- Situación: Se sitúan en la galería del desvío
- N° de conductos: 2
- Secciones por circuito: Sección de galería de 7,0x3,0 m. hasta llegar a la cámara de válvulas. Sección en doble conducto de 0,60 m de diámetro.
- Cota mínima de toma: 353,00 m.s.n.m.
- Cota eje embocadura de conductos: 338,26 m.s.n.m.
- Dispositivos de regulación y control: Dos compuertas tipo Bureau de ϕ 600 mm por conducto. Una válvula Howell-Bunger ϕ 600 mm.
- Capacidad máxima de desagüe con embalse a la cota 361,85 m.s.n.m.: 5,78 m³/s entre los dos conductos.

7. TOMA DE RIEGOS

- Situación: Se sitúa en la galería del desvío
- N° de conductos: 1
- Secciones por circuito: Sección de galería de 7,0x3,0 m. hasta llegar a la cámara de válvulas.

| | |
|---|--|
| | Sección en conducto de 1,80 m de diámetro. |
| - Cota mínima de toma | 353,00 m.s.n.m. |
| - Dispositivos de regulación y control: | Dos compuertas tipo Bureau de ϕ 1800 mm. Una válvula mariposa ϕ 1800 mm en arqueta de desagüe. |
| - Caudal de toma (máximo en Julio): | 3,85 m ³ /s |

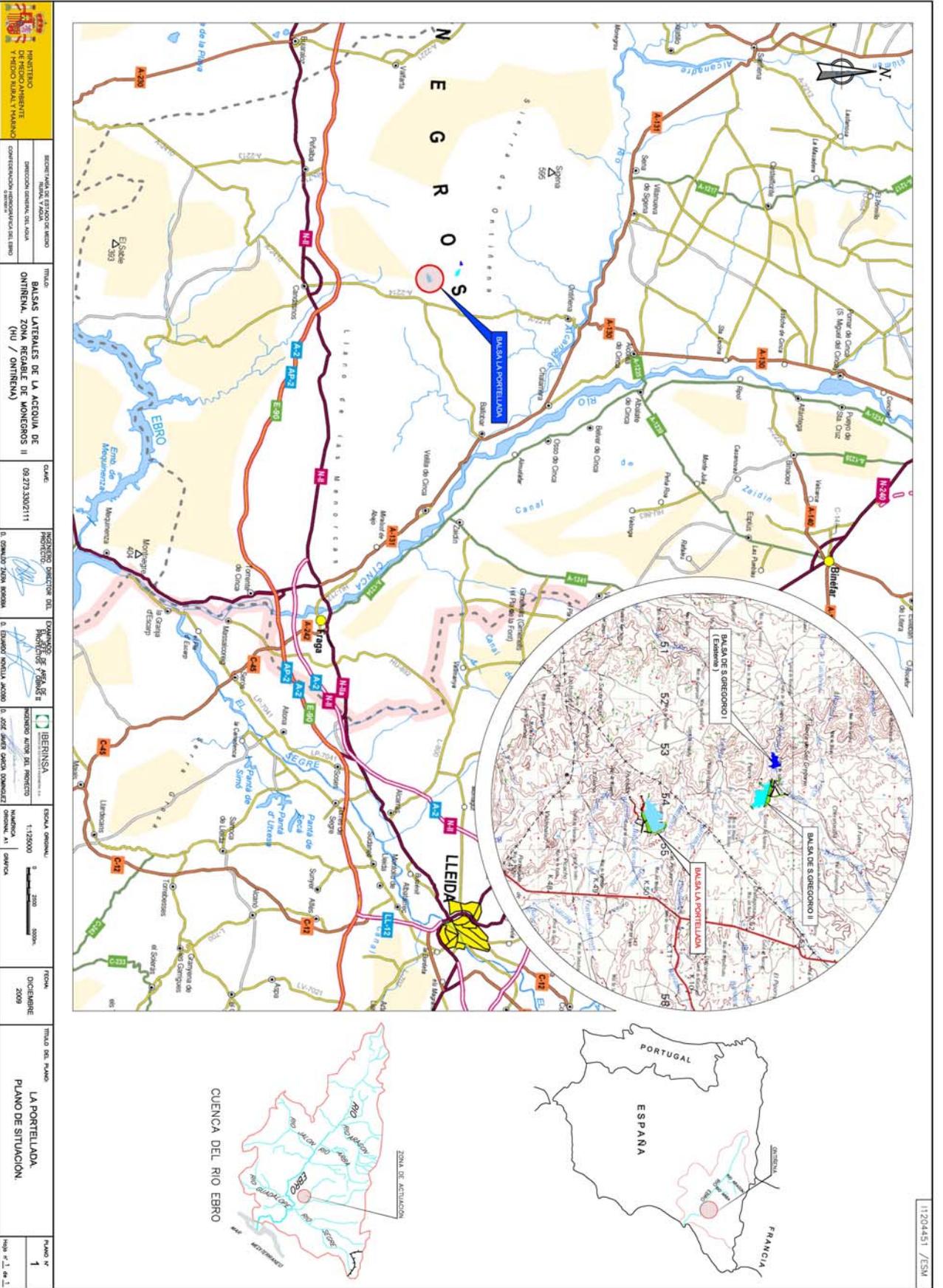
8. PRESUPUESTOS

Presupuesto de Ejecución Material:

| | |
|---|------------------------|
| Capítulo A. Balsa La Portellada | 11.638.003,00 € |
| Capítulo B. Balsa San Gregorio II | 10.408.347,60 € |
| Capítulo C. Seguridad y Salud | 325.005,34 € |
| Capítulo D. Gestión de Residuos de Construcción y Demolición .. | 493.960,92 € |
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 22.865.316,86 € |
| Presupuesto Base de Licitación | 33.753.780,75 € |
| Presupuesto para Conocimiento de la Administración | 36.941.445,76 € |

PLANOS

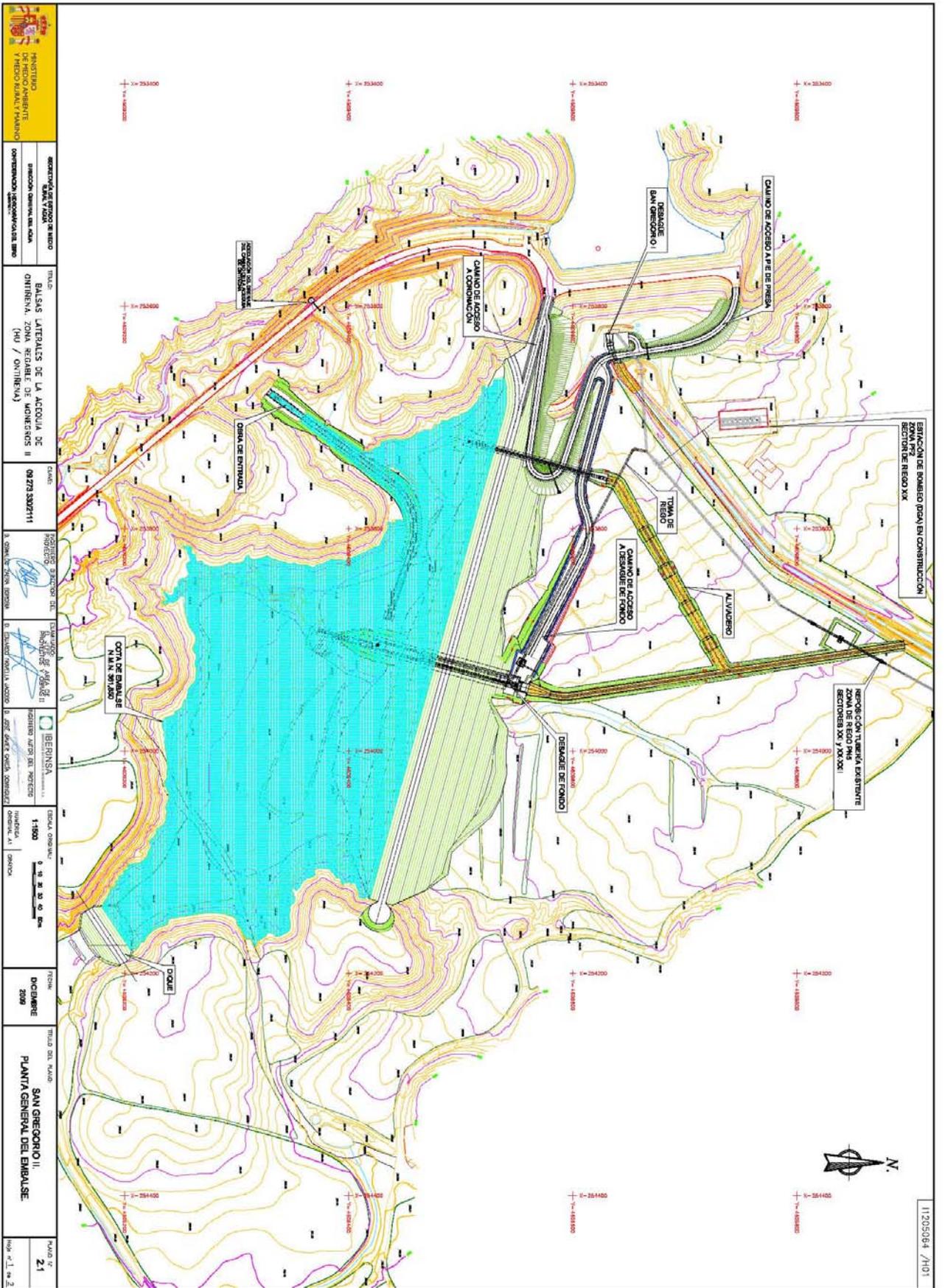
BALSA LA PORTELLADA



| | | | | | | | | | |
|---|--|--|----------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y HERENCIA CULTURAL Y PATRIMONIO | SECRETARÍA DE ESTADO DE AGUA | TÍTULO | CADENA | INSTRUMENTO DIRECTOR DEL PROYECTO | DOMINIO PÚBLICO | ESCALA GRÁFICA | FECHA | TÍTULO DEL PLANO | PLANO N° |
| | DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA COMISIÓN TÉCNICA INTERDEPARTAMENTAL DEL EBRO | BALSAS LATERALES DE LA ACERQUA DE ONTINENA. ZONA REGABLE DE MONGROS II (HI / ONTINENA) | 09.273.330/211 | D. GERMÁN ZOLA BARRERA | D. JUAN CARLOS GARCÍA GARCÍA | D. JORGE JUAN GARCÍA GARCÍA | 1:125000 0 200 400 600 800 1000 | DICIEMBRE 2009 | LA PORTELLADA. PLANO DE SITUACIÓN. |

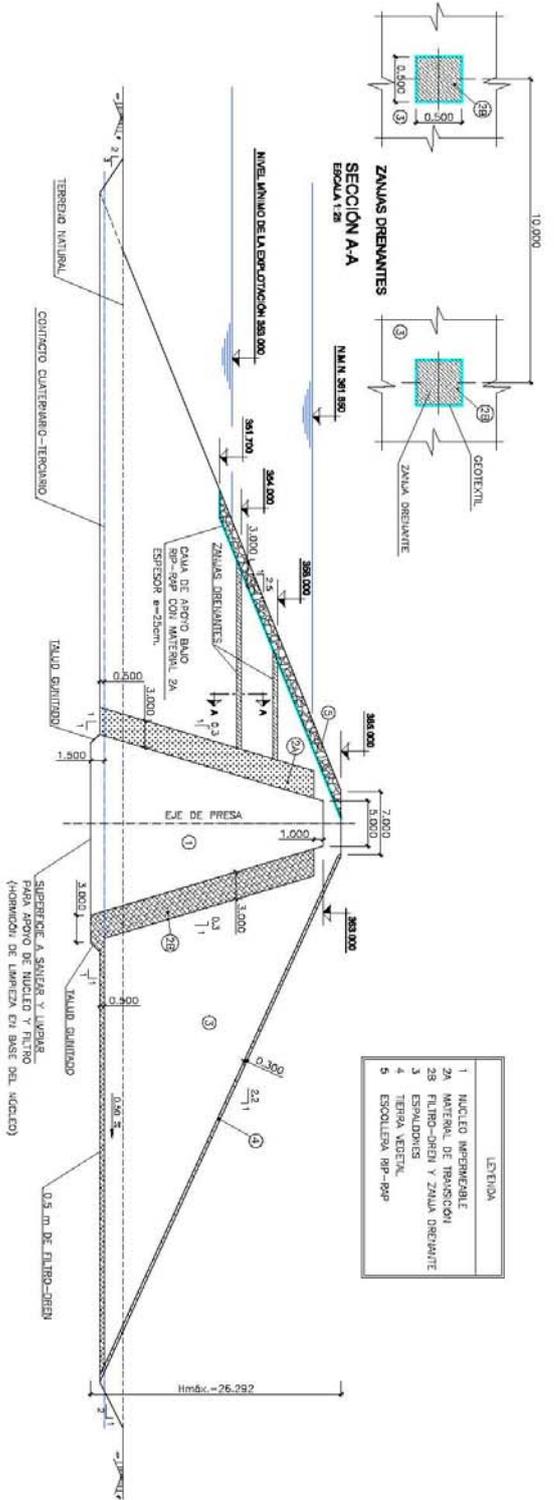
11204451 / ESM

BALSA SAN GREGORIO II



11205064 / H01

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|-----------------------------|--|---|--|----------------|-----------------------|------------------------------|--|------------------|
| <p>MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y PLANIFICACION</p> | <p>SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL</p> | <p>TITULO: BALSAS LATERALES DE LA ACEQUIA DE ONTIRINA. ZONA REGABLE DE MONESIMOS II (HI / ONTIRINA)</p> | <p>CLAVE: 04273 3302711</p> | <p>PROYECTO: SELECCION DE UNIDADES DE REGADIA EN LA ZONA DE MONESIMOS II</p> | <p>ELABORADO POR: ING. JUAN CARLOS GARCIA</p> | <p>REVISADO POR: ING. JUAN CARLOS GARCIA</p> | <p>BERNISA</p> | <p>ESCALA: 1:1500</p> | <p>FECHA: DICIEMBRE 2009</p> | <p>TITULO DEL MAPA: SAN GREGORIO II. PLANTA GENERAL DEL EMBALSE.</p> | <p>PLANO: 21</p> |
| | <p>DIRECCION GENERAL DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SURE</p> | | | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

| Zona | Función | Material | Colocación y compactación | Préstamo o centro |
|------|----------------------------------|--|---|---|
| 1 | Núcleo | Suelos fino-arcillosos D _{max} = 50 mm Tamiz n° 4 > 90% Tamiz n° 200 > 50 % | Espesor de longitud 25 cm Compactación > 98% p ₁ Humedad +2 % w _{plima} Rodillo Palo de Cabra | Depósitos de fondo de valle existentes en el vaso y alrededores. |
| 2A | Transición | Gravas arenosas D _{max} = 100 mm D ₁₅ = 0,30 a 0,50 mm Tamiz n° 200 < 10% | Espesor de longitud 25 cm Compactación > 70% Densidad Relativa Riego = 100 l/m Rodillo vibratorio > 12 t (2 pasadas) | Plantas de tratamiento de dridos (Aridos Qubus, Hormigones Frago y Hormigones del Pirneo) |
| 2B | Filtro-Dren y zanjitas drenantes | Arenas con gránulos D _{max} = 25 mm D ₁₅ = 0,30 a 0,50 mm Tamiz n° 4 > 40 % Tamiz n° 200 = 0-5 % | Espesor de longitud 25 cm Compactación > 70% Densidad Relativa Riego = 100 l/m Rodillo vibratorio > 12 t (2 pasadas) | Plantas de tratamiento de dridos (Aridos Qubus, Hormigones Frago y Hormigones del Pirneo) |
| 3 | Espaldones | Gravas arenosas D _{max} = 100 mm Tamiz n° 4 < 50% Tamiz n° 200 < 10% | Espesor de longitud 50 cm Riego = 100 l/m Rodillo vibratorio > 12 t (6 pasadas) | Préstamos granulares "La Romerosa" |
| 4 | Tierra Vegetal | | | Depósitos de fondo de valle existentes en el vaso |
| 5 | Rip-rap | Escojera / Caliche D _{max} = 100 cm D ₅₀ > 80 cm D ₁₅ > 30 cm Desgaste < 40 % | Colección con medios mecánicos y algo de labor manual | Centros existentes próximos a la zona de estudio (Hormigones Frago) |


MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y PLANEACIÓN URBANA
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
 DIVISIÓN DE PROYECTOS DE OBRAS DE INTERÉS GENERAL

TÍTULO: BALSAS LATERALES DE LA ACERQUA DE OÑTIRENA, ZONA REGABLE DE MONTECITOS II (HM / OÑTIRENA)

CAD: 00.273.3002711

PROYECTO: DISEÑO DE BALSAS DE OÑTIRENA, ZONA REGABLE DE MONTECITOS II
 DISEÑADOR: JUAN CARLOS BARRERA
 DISEÑADOR AUXILIAR: JUAN CARLOS BARRERA
 DISEÑADOR AUXILIAR: JUAN CARLOS BARRERA

IBERINSA
 INGENIERO AUXILIAR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS BARRERA
 INGENIERO AUXILIAR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS BARRERA

ESCALA: 1:200
 1:200
 1:200
 1:200

FECHA: DICIEMBRE 2009

TÍTULO DEL PLANO: SAN GREGORIO II, SECCIONES TIPO.

PLANO N° 6
 Hoja n.º 1 de 3

4. EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS

Se expondrán aquí las razones que han llevado, de todas las alternativas posibles, a proponer la actuación descrita en 3 para la consecución de los objetivos descritos en 1 y 2.

Esta justificación debe ser coherente con los contenidos de los capítulos de viabilidad técnica, ambiental, económica y social que se exponen a continuación y, en ese sentido, puede considerarse como una síntesis de los mismos. En la medida de lo posible, se cuantificará el grado de cumplimiento de los objetivos que se prevé alcanzar con la alternativa seleccionada para lo que se propondrán los indicadores que se consideren más oportunos.

1. Alternativas posibles para un análisis comparado de coste eficacia (Posibles actuaciones que llevarían a una consecución de objetivos similares, en particular mediante una actuación no estructural).

La actuación se trata de una transformación de los regadíos, no de una modernización. Teniendo en cuenta esto no son aplicables sobre la situación actual, políticas de mejora en el rendimiento o producción y la única alternativa es la aportación de los recursos hídricos necesarios para la puesta en regadío de una zona actualmente en seco.

De las distintas fuentes de suministros, en la zona de Monegros y para el caudal demandado, solo son viables las tomas en la acequia de Ontiñena en los puntos ya previstos para ello, tal y como esta previsto en el Plan Coordinado. Las alternativas planteadas en Proyecto, no corresponden a una fuente de suministro distinto y responden simplemente a diversas alternativas de trazado para la cerrada de las balsas.

En el Plan Coordinado de Obras Monegros II 3ª Parte – 1ª Fase se hizo un análisis de las diferentes posibilidades de regulación establecidas en los estudios anteriores e introduciendo, además de los criterios técnicos oportunos, algunos factores medioambientales en el proceso de selección.

El diseño del proyecto ha incluido la valoración de diversas alternativas tomando en consideración de forma explícita los aspectos ambientales que se recogen en el Plan Coordinado.

· En relación con la delimitación de la zona regable

Tal y como se ha justificado en el anejo relativo a "delimitación de tierras regables" se han tenido en cuenta de forma específica los diversos condicionantes de carácter natural existentes en la zona. En particular hay que destacar tres elementos sustanciales:

- Las áreas endorreicas (Basal, Balsalet y Balsalet de D. Juan)
- La vegetación natural
- Las aves esteparias.

Así se han excluido de la transformación en riego todos los terrenos de carácter endorreico así como los ocupados actualmente por vegetación natural (recintos con extensión superior a los 5.000 m² que son los que han sido clasificados y cartografiados de modo exhaustivo) así como los ubicados en cualquiera de las 4 Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA) existentes en la zona.

En cualquier caso se han excluido de la zona regable todas aquellas zonas con pendiente elevada (< 20%), recintos cultivados aislados por vegetación natural y parcelas que por sus escasas dimensiones hacen inviable su transformación.

· En relación con la localización y trazado de las infraestructuras

En relación con la localización y trazado de las diversas infraestructuras que integran la actuación (balsas, tuberías, caminos, desagües, etc.) se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Evitar la localización de balsas y estaciones de bombeo en el interior de las ZEPAS
- Minimizar la ejecución de cualquier tipo de obra relacionada con caminos, tuberías o desagües en el interior de las ZEPAS.
- Evitar la ocupación de los yacimientos paleontológicos y arqueológicos.

La aplicación de tales criterios ha llevado a reconsiderar y modificar el sistema hidráulico contemplado originalmente. Así se han eliminado las balsas elevadas inicialmente previstas (Portellada y San Gregorio) y se ha modificado el trazado del Sifón de Cardiel.

· En relación con los caminos.

La nueva red viaria se plantea como mejora de la existente por lo que básicamente los nuevos trazados siguen caminos actualmente consolidados. Con ello se minimiza la ocupación de terrenos, particularmente los correspondientes a vegetación natural.

· En relación con la elevación de agua

Se persigue la minimización de las superficies regables que precisen de bombeos para su abastecimiento de agua de riego, se pretende por tanto maximizar la superficie de riego abastecida mediante presión natural con la consiguiente reducción de costes de funcionamiento, tanto económicos como energéticos y ambientales.

Para las zonas que precisan de aportación de energía de cara a garantizar la presión mínima de servicio (40 m.c.d.a.) en los puntos de consumo, se adopta el sistema de bombeo directo como alternativa más ventajosa frente a los sistemas tradicionales de balsas elevadas:

- Menor consumo energético.
- Menor potencia instalada.
- Consumo eléctrico más uniforme -Mejor adecuación al nuevo escenario del mercado eléctrico-.
- Menor inversión – Los costes de amortización de los sobrecostes de inversión asociados a las balsas elevadas superan el coste del consumo eléctrico total anual-.
- Posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías en relación con el control de la instalación.
- Menor impacto ambiental.
- Menor ocupación de terrenos por infraestructuras.

· En relación con el consumo de agua

Se persigue la obtención de una elevada eficiencia de riego de modo que la proporción de agua evapotranspirada por los cultivos, respecto del volumen total extraído del Canal de Monegros, sea lo más próximo posible a 100. Para ello se adoptan las siguientes medidas:

- Impermeabilización de las balsas reguladoras
- Distribución mediante tuberías enterradas.
- Aplicación en parcela mediante aspersión, microaspersión o goteo.

· En relación con la red de distribución de agua

Para la conducción del agua desde el Canal de Monegros hasta los hidrantes ubicados en las parcelas de riego se realiza a través de tuberías a presión (natural preferentemente) enterradas. Con ello se minimizan las pérdidas de agua tanto por filtración como por evaporación así como los impactos permanentes (vegetación, biotopos y paisaje) ya que en enterrado de la obra permite la recuperación ambiental de los trazados.

· En relación con la red de evacuación de aguas

La evacuación de los retornos de riego, originados como consecuencia de la imposibilidad práctica de alcanzar un 100% de eficiencia y de la necesidad de atender a las necesidades de lavado de las sales que tienden a acumularse en el suelo, resulta en sí misma una medida correctora dirigida a garantizar la estabilidad del suelo evitando su degradación por procesos de encharcamiento, salinización o alcalinización. Se trata de que esta evacuación se lleve a cabo minimizando la alteración del régimen hidrológico natural de la zona tanto en lo que se refiere a las condiciones estacionales como a las de avenidas máximas. Para ello se considera necesario el establecimiento, en la medida de lo posible, de una red específica destinada

a la recogida y evacuación de retornos de riego que interfiera mínimamente con la evacuación de las aguas pluviales. En este sentido se considera conveniente que dicha red se configure mediante tuberías enterradas, sobre todo en las zonas donde no existen cauces naturales suficientemente definidos. Conviene aclarar que los caudales de retorno son escasos (irrelevantes en relación con los de máxima avenida aún para periodos de retorno bajos). Por el contrario, y en el extremo opuesto, cuando existan cauces naturales fuertemente encajados y no se adviertan riegos apreciables en relación con su propia estabilidad y/o con la seguridad, se considera conveniente optar por el mantenimiento del cauce en su propio estado natural. Entre ambos extremos surge un amplio abanico de posibilidades que, no obstante, deben encaminarse a los siguientes objetivos:

- Garantizar la evacuación de los retornos de riego hasta los ríos Ebro o Alcanadre minimizando el impacto hidrológico.
- Mantener, con la menor alteración posible, el régimen de evacuación de la escorrentía pluvial, en particular la relativa a avenidas máximas.
- Evitar la aparición de nuevos riesgos relacionados con la estabilidad de los cauces y con la seguridad de los bienes e infraestructuras.
- Minimizar el impacto sobre la vegetación natural y los biotopos asociados a las vaguadas, barrancos y cauces actuales.
- Minimizar el impacto visual manteniendo en lo posible las condiciones de naturalidad original.
- Evitar las actuaciones en el interior de la ZEPAS y muy en particular en las áreas endorreicas.

· En relación con los movimientos de tierra.

En primer lugar hay que precisar que los movimientos de tierra únicamente están asociados a la construcción de las obras relativas a caminos, desagües, balsas y red de riego. La transformación en riego propiamente dicha no implica ningún tipo de roturación (únicamente se actúa sobre terrenos actualmente en cultivo) ni tampoco ningún tipo de nivelación (la aplicación del agua es por aspersión o goteo).

El proyecto plantea una cierta demanda de materiales de diferente granulometría y características para cubrir las necesidades asociadas a la construcción de elementos tales como terraplenes y firmes de caminos, diques de balsas, apoyo y protección de tuberías, obras de paso, y otras. Por otro lado el mismo proyecto genera un cierto volumen de materiales procedentes de las excavaciones relativas a los desmontes en la construcción de las balsas y en la red de caminos, a la apertura de zanjas asociadas a la distribución del agua de riego y a la red de drenaje y desagüe así como de otros elementos singulares. Una primera condición a considerar es obviamente el balance entre oferta y demanda de modo que puedan equilibrarse elementos tales como desmonte y terraplén

entre el conjunto de obras que coinciden en su ejecución. Pero hay que considerar que dicho equilibrio, por unas u otras razones (calidad de los materiales, necesidades funcionales de la obra, etc.) no siempre es posible y es preciso recurrir a la aportación de áridos procedentes de cantera y al transporte de tierras a vertedero. Tanto la explotación de canteras como el establecimiento de vertederos derivan impactos sobre el medio que es preciso minimizar. Por ello se plantea la siguiente estrategia:

- Obtención de gravas y material granular mediante machaqueo en planta a partir de materiales sobrantes de excavación de naturaleza caliza que se estiman abundantes vista la geología de la zona. Con ello se aminoran las necesidades en materiales de cantera así como las de vertido.
- Aprovechamiento de los materiales procedentes de desbroce y despeje del terreno de ocupación de las obras así como los procedentes de la retirada de la capa vegetal para la obtención y aplicación de "tierra vegetal" en las acciones de restauración y corrección ambiental que puedan requerirla.
- Utilización de tierras sobrantes de excavación cuyas características las hacen inadecuadas para alguno de los dos fines anteriores, para la restitución de linderos entre las nuevas fincas procedentes de la Concentración Parcelaria a modo de "cordones de piedra" y encaminados a la protección de la fauna.

· En relación con la capacidad de respuesta del medio.

La ejecución del proyecto se prevé que se desarrolle a lo largo de años sucesivos preveyéndose un horizonte amplio para su total ejecución. Ello hace que pueda contarse con la propia capacidad del medio para adaptarse a los cambios que pretenden introducirse en el mismo así como la oportunidad de introducir cambios a tenor de los resultados reales que puedan observarse. Para aprovechar esta ventaja se considera preciso adoptar los siguientes criterios:

- Tener en cuenta en la planificación de las actuaciones las diferentes sensibilidades y capacidad de respuesta a los cambios de las distintas áreas que integran la zona. Un aspecto especialmente relevante a considerar al respecto es la avifauna esteparia presente en la zona.
- Priorizar la ejecución de las obras a favor de las áreas ambientalmente menos sensibles y con mayor capacidad de adaptación.
- Posibilitar la reubicación natural de las poblaciones faunísticas en las amplias zonas de secano y de vegetación natural que permanecen inalteradas y que suponen el 50% de la extensión total. Para ello cabe considerar las posibles actuaciones que favorezcan específicamente este tipo de actuaciones: medidas agroambientales, gestión de ZEPAS, y otras.
- Seguimiento sistemático y detallado de la evolución de la zona con estudio de la respuesta a los cambios en los diferentes ámbitos de impacto: hidrología, vegetación y fauna preferentemente.
- Adecuación de los criterios de diseño y ejecución de obras a tenor de los resultados derivados del proceso anterior en las sucesivas fases operativas a través de las que ha de desarrollarse la ejecución del proyecto.

2. Ventajas asociadas a la actuación en estudio que hacen que sea preferible a las alternativas anteriormente citadas:

Atendiendo a los objetivos buscados con la ejecución de una obra de estas características, cuyo fin primordial es la transformación de secano a regadío a partir del único recurso con entidad suficiente para proporcionar el volumen y caudal demandado, la Acequia de Ontiñena, se pone de manifiesto, que no existen verdaderas alternativas (entendidas bajo el enfoque del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de Evaluación de Impacto Ambiental) a la alimentación de las Balsas Laterales de la Acequia de Ontiñena ya que no existen otros recursos hídricos viables técnicamente y capaces de almacenar el mismo volumen de recursos para satisfacer las demandas necesarias establecidas en el Plan Coordinado.

No cabe por tanto más que el planteamiento de la construcción o no de las Balsas Laterales de la Acequia de

Ontiñena como alternativas de actuación por lo que se ha procedido a evaluar exclusivamente los efectos ambientales del citado proyecto y a definir las medidas de prevención, corrección y compensación de impactos con objeto de someter a la consideración de la administración competente la oportunidad de su construcción.

En este sentido se apuntan a continuación algunas consideraciones al respecto:

- La “no construcción” de las Balsas Laterales de la Acequia de Ontiñena supone seguir en la situación actual, es decir con un área de Monegros en proceso de desertización, con cultivos de secano de bajo rendimiento y oferta muy limitada que impiden estar en un mercado competitivo y lastran la actividad económica de la zona, marcando una clara tendencia hacia una despoblación.
- La construcción de las Balsas Laterales de la Acequia de Ontiñena significará la aparición de una serie de impactos ambientales negativos sobre los recursos naturales que se han tratado de disminuir al máximo mediante la definición de las correspondientes medidas de corrección. En contraposición, cabe señalar los efectos positivos que se derivarían de la actuación, siendo el principal la revitalización económica de la zona, gracias a la transformación en regadío, la mejora y diversificación de la producción, basada no solo en la eficiencia de los cultivos sino además en la reorganización del territorio con vistas a su optimización agraria (concentración parcelaria), la aparición de nuevas industrias asociadas, la necesidad de mano de obra y por consiguiente la desaparición de la amenaza de despoblación. Además contribuye a la recarga de las aguas subterráneas afectadas por las nuevas superficies de transformación.

5. VIABILIDAD TÉCNICA

Deberá describir, a continuación, de forma concisa, los factores técnicos que han llevado a la elección de una tipología concreta para la actuación, incluyéndose concretamente información relativa a su idoneidad al tenerse en cuenta su fiabilidad en la consecución de los objetivos (por ejemplo, si supone una novedad o ya ha sido experimentada), su seguridad (por ejemplo, ante sucesos hidrológicos extremos) y su flexibilidad ante modificaciones de los datos de partida (por ejemplo, debidos al cambio climático).

La solución técnica más viable para la actuación de las Balsas Laterales de la Acequia de Ontiñena se ha obtenido tras varios estudios de optimización.

Estudio de soluciones

Los antecedentes, tales como la balsa de San Gregorio I y el embalse y presa de Valdepatao, son una señal inequívoca de la tipología de balsas a adoptar. Con los puntos de derivación de la Acequia de Ontiñena fijos, las ubicaciones de las balsas se pueden mover en un entorno muy limitado. En ambos casos las alternativas a plantear responden al siguiente esquema, siempre con el denominador común de las cotas de explotación establecidas:

a) Solución I. Balsa excavada en toda o la mayor parte de su superficie, lógicamente situada en los cerros o sasos, con una forma variable y asimétrica buscando en todo momento una solución excavada.

A tenor de los materiales del cuaternario y rellenos de edad miocena del terciario, parece que está asegurada la impermeabilidad del vaso por lo que se prescinde de todo tipo de impermeabilización artificial tipo lámina o similar, tanto en ésta como en el resto de alternativas a estudiar. Sólo en el caso de necesitar el cierre de algún punto en terraplén o dique, se propondrá una solución de cierre con presa homogénea todo uno con dren chimenea, ya que en estos casos, las alturas de dique serán inferiores a 10-12 metros, lo que constituye una altura óptima para este tipo de diseños.

Se adopta un ancho de coronación tipo de 5 metros y paramentos de balsa en desmonte con taludes 2H:1V.

b) Solución II. Presa formada por un dique principal sobre el fondo de una pequeña vaguada, con un vaso sobre el valle impermeable y alturas variables, pero siempre por encima de los 15 metros, a tenor de las cotas de explotación y cotas de terreno natural.

La solución consistirá en una presa de materiales sueltos zonificada con núcleo impermeable procedente del fondo de valle, transición y filtro-dren entre núcleo y espaldones con material procedente de planta de áridos y espaldones con material procedente de préstamos granulares como en el caso de la presa de Valdepatao.

La altura del dique principal de estas alternativas imposibilita una solución tipo dren chimenea, dejando este diseño para el caso del cierre de algún collado siempre y cuando la altura máxima de éste no supere los 10-12 metros.

En todos los casos se opta por un talud 2,5:1 y 3:1 respectivamente en los paramentos de aguas abajo y aguas arriba, así como un ancho de coronación de 5 metros.

Tanto la Solución I como II, aunque de diferente tipología buscan con sus diseños cubicar el volumen estricto que se especifica en Plan Coordinado dentro de los niveles de explotación establecidos

c) Solución III. Conceptualmente es idéntica a la Solución II, con la gran diferencia que se busca un cierre principal, que con algo más de longitud y movimiento de tierras consiga cubicar el mayor volumen posible, es decir, es una solución enfocada a obtener la mayor regulación y reserva posible siempre que no se

penalice excesivamente el coste total de la obra.

Obviamente, la vaguada natural es la misma y el cierre tiende por tanto a desplazarse aguas abajo, estando limitado en consecuencia por los collados o estribos laterales y sobre todo, por la ubicación de las estaciones de bombeo de los sectores de riego en presión forzada, que tanto para la balsa de San Gregorio II como para la balsa Lateral están a fecha de Proyecto totalmente ejecutadas, al menos, en lo que se refiere a la obra civil, constituyendo una limitación al cierre de las balsas objeto de Proyecto.

Cada balsa constará por tanto de tres alternativas, con la tipología que se ha descrito en este apartado.

El análisis de las distintas alternativas ha puesto de manifiesto que, salvo la valoración económica, apenas existen elementos diferenciadores entre ellas. Tanto las alternativas de la Balsa de San Gregorio II como de la Balsa Lateral de la Acequia de Ontiñena, presentan semejanzas en la mayor parte de los análisis comparativos llevados a cabo:

- En el aspecto geológico, las zonas o áreas de ubicación responden al mismo marco geológico, con fondos de valle con rellenos cuaternarios formados por limos arcillosos y sustrato terciario y laderas formadas por materiales de edad miocena, en concreto arcillas con intercalaciones de areniscas.

La estratigrafía, prácticamente horizontal y las cotas semejantes de explotación de las distintas soluciones, implican que los cortes, excavaciones, cimentaciones y materiales de relleno procedentes de excavaciones tengan las mismas características y no supongan un elemento de contraste.

- Respecto su impermeabilización, la naturaleza de los materiales de fondo de valle garantizan su estanquidad en todos los casos, por lo que no es necesario proponer ningún sistema de impermeabilización con lámina o similar. Únicamente será preciso diseñar una pantalla de impermeabilización en las soluciones con dique de cierre (todas en mayor o menor medida) hasta alcanzar la zona de sustrato sano e impermeable.

- Desde el punto de vista de afección ambiental, ambas balsas fueron sancionadas favorablemente en el procedimiento de Evaluación ambiental y ya que las alternativas a cada balsa, justificadas en este Estudio de Soluciones, están situadas en el ámbito del Plan Coordinado, no procede contemplar su ubicación como un factor a tener en cuenta en su selección.

Señalar que las soluciones en vaciado presentan un volumen de excedentes a vertedero muy significativo que pesa en contra de este tipo de alternativas.

- La clasificación ante el riesgo potencial de una hipotética rotura de las balsas no tiene influencia en la elección de la alternativa puesto que la propuesta de las distintas alternativas es similar en cada balsa; "C" para todas las alternativas de la Balsa de San Gregorio II y "A" para todas las alternativas de la Balsa Lateral.

- Finalmente el coste económico es casi la única valoración decisiva a la hora de la elección de la solución definitiva.

En primer lugar, se descartan las soluciones en vaciado, Solución I, por su coste. Son las más caras con diferencia, especialmente en el caso de la balsa lateral y además sólo almacenan el volumen estricto de Plan Coordinado. Si se comparan con las Soluciones II, ambas de volumen semejante, el coste de la balsa y sus obras anexas es un 65% superior, y si se comparan con las Soluciones III, son igualmente más caras y además almacenan un volumen que es del orden de la tercera parte, por lo que se descartan claramente.

La elección final, se ha de decidir entre las Soluciones II y III, es decir, mismo tipología de balsa pero con la diferencia que la primera responde al volumen estricto del Pliego y la segunda busca almacenar el máximo volumen que permite el cierre dentro de las cotas de explotación.

La diferencia entre ambas soluciones es de aproximadamente 5,5 millones de euros para el conjunto de las dos balsas, debido al incremento en el movimiento de tierras, sin embargo, el volumen almacenable es del orden del triple, lo que justifica plenamente la solución de mayor volumen.

Con esta Solución, se está en condiciones de estar preparados para posibles ampliaciones de las redes de riego, aumento de dotaciones o admitir nuevos usos como posibles demandas de abastecimiento, industriales, etc.

Como conclusión final, se seleccionan las Soluciones III como alternativas a desarrollar a nivel de Proyecto de Construcción, que corresponden a una tipología de presa zonificada que almacena el mayor volumen posible en base a su situación y las cotas de explotación disponibles.

Presentan el coste unitario del m³ de agua embalsada más bajo y lo que es más importante, con un incremento de coste de entre un 30-35% se consiguen soluciones de balsas que triplican los volúmenes estrictos de Pliego.

6. VIABILIDAD AMBIENTAL

Se analizarán aquí las posibles afecciones de la actuación a la Red Natura 2000 o a otros espacios protegidos. Se especificará, además, si se han analizado diversas alternativas que minimicen los impactos ambientales y si se prevén medidas o actuaciones compensatorias.

1. ¿Afecta la actuación a algún LIC o espacio natural protegido directamente (por ocupación de suelo protegido, ruptura de cauce, etc) o indirectamente (por afección a su flora, fauna, hábitats o ecosistemas durante la construcción o explotación por reducción de aportes hídricos, creación de barreras, etc.)?

A. DIRECTAMENTE

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada
- d) Le afecta positivamente

B. INDIRECTAMENTE

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada
- d) Le afecta positivamente

En el ámbito de estudio aparecen los siguientes Espacios Protegidos, afectados todos ellos por alguna de las dos balsas proyectadas:

- ZEPA "El Basal, Las Menorcas y Llanos de Cardiel" (código ES0000183): Afectada por la balsa de San Gregorio II.
- LIC "Sierras de Alcubierre y Sigena" (código ES2410076): Afectada por la balsa de San Gregorio II y marginalmente por la balsa de la Portellada.
- PORN 109 "Sector Oriental de Monegros y del Bajo Ebro Aragonés". Afectado por la balsa de San Gregorio II.
- Área crítica del cernícalo primilla, definida por las colonias de cría de la especie y el hábitat circundante en un radio de 4 km. Plan de Conservación del cernícalo primilla aprobado por el Decreto 109/2000 del Gobierno de Aragón. Afectada por la balsa de la Portellada y por los préstamos y vertederos definidos en el proyecto, a excepción de los préstamos de finos seleccionados 1 y 2 localizados en la zona de inundación de la balsa de San Gregorio II.

Por otro lado, los Hábitats incluidos en la Directiva 92/43/CEE afectados o cercanos a las balsas analizadas son los siguientes:

- Hábitat 1420 "Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Arthrocnemetea fruticosi: Arthrocnemion fruticosi, Arthrocnemion glauci, Suaedion brevifoliae, Limoniastrion monopetali)". Sin afección y de escasa representación en el área de estudio.
- Hábitat 1430 "Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea)". Afectado levemente por uno de los dos diques de la balsa de la Portellada y por el límite Este del préstamo Granular "La Portellada" y el límite Este del préstamo-vertedero "La Romerosa".
- Hábitat 5210 "Matorrales arborescentes de Juniperus spp". Sin afección pero muy cercano a la balsa de San Gregorio II.
- Hábitat 5330 "Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos". Sin afección y de escasa representación en el área de estudio.
- Hábitat 6220 "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero- Brachypodietea". Afectado por

la zona de inundación y el dique de la balsa de la Portellada, así como por el límite Norte del préstamo-vertedero "La Romerosa".

-Hábitat 92D0 "Arbustedas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas (tamarizales)". Sin afección y de escasa representación en el área de estudio.

La afección tanto directa como indirecta se considera de poca entidad.

2. Si el proyecto ha sido sometido a un proceso reglado de evaluación ambiental se determinarán los trámites seguidos, fecha de los mismos y dictámenes. *(Describir):*

El proyecto ha sido sometido al procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental, siendo el proceso seguido el siguiente:

El 1 de agosto de 1986, por Real Decreto 1676/1986, se aprobaba el Plan general de transformación en el que se definía la distribución de superficies en 22 sectores hidráulicos (I a XXII) que, posteriormente, la Comisión Técnica Mixta agruparía en tres partes.

La puesta en marcha del Plan General comenzaba a raíz de la aprobación de la Orden Ministerial de 22 de octubre de 1987, aprobando el Plan Coordinado de los Sectores I y II de Monegros II, con una superficie regable de 3.949 ha, correspondientes a la 1ª Parte, 1ª Fase. Posteriormente, se emitía una nueva Orden Ministerial de 29 de diciembre de 1988 aprobando el Plan Coordinado de los Sectores III, IV, V, VIII y IX, con una superficie regable de 24.992 ha (1ª Parte, 2ª Fase). En la década siguiente, se completaba la transformación de los sectores I, II y IV y se comenzó la ejecución de las obras de los sectores III y V.

En julio de 1994, la Comisión Europea remitía una comunicación al Sr. Embajador del Reino de España informando de una queja, registrada con el número P/4787/93, relativa al plan de transformación agraria de Monegros. La Comisión estimaba entonces que las autoridades españolas podrían haber incumplido los párrafos 1º y 4º del artículo 4 de la Directiva 79/409/CEE del Consejo de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres y requería el envío de las observaciones que se estimase pertinentes. Una posterior carta dirigida al Sr. Ministro de Asuntos Exteriores en diciembre de 1995 exponía que, basándose en la información recibida, el Reino de España no había respetado las obligaciones derivadas de la citada Directiva.

Durante los años 1999 y 2000, el Gobierno de Aragón aprobó la delimitación dentro de la zona regable de Monegros II, de cuatro zonas de especial protección para las aves esteparias (ZEPAs):

- "Estepas de Monegrillo y Pina" nº ES0000180
- "La Retuerta y Saladas de Sástago" nº ES0000181
- "Valcuerna, Serreta Negra y Liberola" nº ES0000182
- "El Basal, Las menorias y Llanos de Cardiel" nº ES0000183

En vista de los avances realizados, los servicios de la Comisión Europea decidieron archivar la queja comunitaria con fecha 28 de marzo de 2001, lo que permitió finalizar la redacción de los planes coordinados y estudios de impacto ambiental:

- Plan Coordinado de obras del modificado de la 1ª Parte, 2ª Fase (Sectores VIII-A y IX-A), y de la 2ª parte, 1ª fase (Sectores XI-A y XIII-A) de la zona regable de Monegros II.
- Plan Coordinado de obras de la 3ª Parte – 1ª Fase (Sectores VI-A, VII-A, XVII-A, XVIII-A, XIX-A, XX-A, XXI-A y XXII-A) de la zona regable de Monegros II (Huesca y Zaragoza).

Estos Planes han sido sometidos a Información pública mediante Resolución conjunta de las Direcciones

Generales de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas (Ministerio de Medio Ambiente), Desarrollo Rural (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) y Estructuras Agrarias (Departamento de Agricultura del Gobierno de Aragón), publicada en el Boletín Oficial de Aragón nº 3 del año 2003, con fecha 10 de enero.

La necesidad de la transformación de Monegros II se ha visto avalada por los distintos documentos de planificación hidráulica y agraria:

- Pacto del Agua de Aragón. Resolución aprobada por el Pleno de las Cortes de Aragón en su sesión de 30 de junio de 1992, con motivo del debate de la Comunicación de la Diputación General de Aragón relativa a criterios sobre política hidráulica en la Comunidad Autónoma de Aragón. En el Capítulo II, Principales actuaciones en regadíos y abastecimientos, incluye las "Conducciones de Monegros II".

- Orden de 13 de agosto de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio. Además de asumir en toda su extensión y contenidos el Pacto del Agua incorpora en su Anejo 8, Infraestructuras Básicas, la "Transformación en regadío de la zona regable de Monegros II".

- La Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, que además de asumir en toda su extensión y contenido el Pacto del Agua, recoge explícitamente en su Anexo 2, Listado de Inversiones, la obra "Tuberías de alimentación de los Sectores VIII y IX de la zona regable de Monegros".

- El Real Decreto 329/2002, de 5 de abril, por el que se aprueba el Plan Nacional de Regadíos. En el Programa de actuación de Ejecución de nuevas transformaciones detallado en el Anejo 1, Regadíos en Ejecución, se incluye Monegros II con una superficie a transformar en el horizonte 2008 de 12.000 ha.

El Plan se acompaña de la documentación para el Estudio de Impacto Ambiental que sirvió de base a la Declaración de Impacto Ambiental. La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) sobre el Plan Coordinado de Obras del Modificado de la Primera Parte, 2ª Fase (Sectores VIII-A y IX-A) y de la 2ª Parte, 1ª Fase (Sectores XI-A y XIII-A) y sobre el Plan Coordinado de Obras relativo a la 3ª Parte-1ª Fase (Sectores VI-A, VII-A, XVII-A, XVIII-A, XIX-A, XX-A, XXI-A y XXII-A) de la zona regable de Monegros II, aprobada por la Resolución de 14 de noviembre de 2003 (BOE de 31 de diciembre de 2003), incluye el siguiente párrafo:

"Se da por concluido y válido el proceso de evaluación de impacto ambiental de este proyecto.

No se observan potenciales impactos adversos residuales significativos sobre el medio ambiente por la ejecución de este proyecto, con el diseño, controles y medidas correctoras propuestas por el promotor, lo que va a hacer en respuesta a las alegaciones presentadas en la Información Pública, y lo que prevé hacer en función de los datos reales a obtener en el plan de vigilancia que va a realizar."

No es necesario, por tanto, incluir en el proyecto el preceptivo Estudio de Impacto Ambiental. Sin embargo, el proyecto incluye las medidas de ordenación ecológica, estética y paisajística, acordes con lo establecido en la Declaración de Impacto Ambiental.

3. Impactos ambientales previstos y medidas de corrección propuestas (*Describir*).

Adicionalmente a lo anterior se incluirá información relativa al cumplimiento de los requisitos que, para la realización de nuevas actuaciones, establece la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE). Para ello se cumplimentarán los apartados siguientes:

Las medidas protectoras y correctoras propuestas en el Proyecto son aplicables a la protección de los espacios naturales protegidos descritos: control en la ocupación de las obras, caminos de acceso, gestión de residuos de

obra, protección de la calidad de las aguas, medidas de protección contra el ruido durante la fase de construcción, etc. Todas las medidas protectoras y correctoras se extremarán cuando las obras se localicen en el interior o cercanas a dichos espacios.

De cara a la protección del cernícalo primilla, cobrará gran importancia la ejecución de la medida preventiva donde se propone la realización, antes del inicio de las obras y por parte de un experto ornitólogo, de una prospección del terreno previa al avance de la maquinaria, paralizando las obras ante la localización de algún nido de las especies de aves esteparias consideradas prioritarias, como es el caso del cernícalo primilla. Esta medida se intensificará durante el periodo de nidificación de dichas aves y en las obras a llevar a cabo dentro del área crítica del cernícalo primilla (balsa la Portellada y sus préstamos y vertederos).

Por otro lado, en cuanto a las medidas desarrolladas en el Anejo nº 21 del Proyecto relativas a la protección de los hábitats de interés comunitario, cobrará gran importancia que durante la fase de obras se evite la afección al hábitat 6220 "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero- Brachypodietea" que bordea el límite Norte del préstamo-vertedero "La Romerosa". Dado que se trata de un préstamo de bastante mayor capacidad a la necesitada en el proyecto, las áreas que se seleccionen finalmente para la extracción de materiales, así como los accesos desde las balsas, evitarán la afección a dicho hábitat prioritario.

Vertederos, préstamos e instalaciones auxiliares de obra

Respecto a los préstamos, del análisis de los movimientos de tierras y su compensación realizado en el Proyecto se desprende como conclusión que será necesaria la apertura de varias zonas de préstamo. Gran parte de los materiales necesarios para la construcción de las balsas y sus elementos auxiliares procederán bien de la reutilización de los materiales excavados o bien de canteras en activo debidamente legalizadas. No obstante, existe un determinado volumen de tierras que por necesidades constructivas tienen que proceder de préstamos.

Todos los préstamos seleccionados y descritos se localizan fuera de los espacios naturales protegidos (LIC's y ZEPA's) presentes en el área de estudio considerando que las propias zonas de ocupación de las balsas, aunque se localicen dentro de estos espacios de la red natura 2000, son zonas ya degradadas por la construcción de las mismas (Zonas Admisibles).

Los préstamos de la Balsa de la Portellada, al igual que la propia balsa, se localizan dentro del área crítica del cernícalo primilla, área que no se ha considerado dentro de las Zonas Excluidas ya que abarca un área tan extensa que impediría la realización de cualquier actividad asociada a la construcción de las balsas. No obstante en estos casos cobrará gran importancia la correcta ejecución de la medida protectora relacionada con la prospección ornitológica de todas las zonas de ocupación previa al avance de la maquinaria, medida que se desarrolla en el apartado 5.4.1 "Protección de poblaciones de fauna durante la realización de las obras" del Anejo nº 21 del Proyecto.

Durante la fase de obras se evitará la afección al hábitat 6220 "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero- Brachypodietea" que bordea el límite Norte del préstamo "La Romerosa". Dado que se trata de un préstamo de bastante mayor capacidad a la necesitada en el proyecto, las áreas que se seleccionen finalmente para la extracción de materiales, así como los accesos desde las balsas, evitarán la afección a dicho hábitat prioritario.

En cuanto a los vertederos, en el Plan Coordinado de Obras de Monegros II. 3ª Parte-1ª Fase se considera que no hay tierras sobrantes pues se utilizan en la construcción del firme de los caminos y creación de cordones, linderos y setos vivos.

El presente Proyecto no contempla la creación de caminos, cordones, linderos y setos vivos, actuaciones que se incluirán en los proyectos y obras de concentración parcelaria de las nuevas zonas regables.

Dado que dicha propuesta realizada en el Plan Coordinado puede resultar inviable en la fase de obras por no ejecutarse las diversas actuaciones al mismo tiempo (balsas, concentraciones parcelarias, caminos, etc), o en todo caso ser necesarias zonas de acopios de tierras temporales, con el impacto añadido que esas actuaciones suponen en una zona de elevada singularidad ambiental, el presente Proyecto contempla una nueva propuesta de vertido de materiales sobrantes que consiste en utilizar para tal fin los huecos creados en dos de los préstamos propuestos en este mismo Proyecto, considerándose por tanto una actuación más destinada a su restauración ambiental. Se trata del Préstamo Núcleo La Portellada 5 y del Préstamo Espaldones La Romerosa, como una actuación más destinada a su restauración.

Por último, en cuanto a las instalaciones auxiliares de obra, el Estudio de Impacto Ambiental precedente no propuso ninguna zona para su localización. De esta forma, tras el análisis realizado en la presente fase del Proyecto, se han seleccionado como Zonas de Instalaciones Auxiliares de Obra dos áreas que coinciden con las zonas de inundación de las dos balsas proyectadas (balsa de San Gregorio II y balsa de la Portellada), y que por tanto se consideran zonas admisibles en la clasificación del territorio realizada en el Anejo nº 21 del Proyecto (zona degradada por la ocupación de las balsas y sus zonas de inundación).

Proyecto de Revegetación

En cuanto al Proyecto de Revegetación, se han propuesto los siguientes tratamientos:

- Tratamiento 1. Restauración de taludes de caminos y carreteras.
- Tratamiento 2. Restauración del talud exterior (aguas abajo) de las presas.
- Tratamiento 3. Restauración de instalaciones auxiliares de obra.
- Tratamiento 4. Restauración de préstamos y vertedero.

En general, en dichos tratamientos se incluye la restauración de los taludes generados aptos para revegetar (taludes de desmonte y terraplén de los caminos y carreteras de acceso a las balsas, así como el lado exterior de los taludes las presas de las propias balsas). También se propone la restauración de las áreas de préstamos y vertederos seleccionados, si bien no se proponen plantaciones en estas zonas dado que se trata de parcelas a ocupar de forma temporal (sin expropiar permanentemente) y lo que se pretende es devolver dichas parcelas a sus propietarios originales aptas para el cultivo (actual uso de las parcelas seleccionadas).

La restauración de las áreas de instalaciones auxiliares de obra consiste exclusivamente en la desmantelación de las zonas impermeabilizadas, balsas de decantación y cunetas perimetrales, limpieza general de la zona y traslado de los residuos generados a vertedero autorizado. No se propone la revegetación de estas áreas dado que se trata de las zonas de inundación de las balsas.

Protección del patrimonio cultural

La actuación proyectada (balsa de San Gregorio II, balsa de la Portellada y sus elementos auxiliares) no afecta de forma directa a los yacimientos arqueológicos y paleontológicos catalogados presentes en la zona (según información facilitada por el Servicio de Patrimonio Arqueológico, Paleontológico y de Parques Culturales de la Diputación General de Aragón durante la fase de redacción del EIA del Plan Coordinado precedente). No obstante, el Proyecto (Anejo nº 21) incluye la propuesta de realizar, en cumplimiento con la DIA, una prospección arqueológica y paleontológica sobre las zonas afectadas por obras constructivas, de forma previa a la ejecución de las mismas, tras la fase de replanteo (fase de obras). Esta medida se incluye igualmente en los capítulos A11 y B11 "Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística" del presupuesto del Proyecto.

En cuanto a las vías pecuarias, analizada la información suministrada por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, se extrae como principal conclusión que las balsas proyectadas y sus elementos auxiliares asociados no afectan a las vías pecuarias presentes en su entorno, por lo que no se hace necesaria

la propuesta de medidas correctoras (reposición de vías pecuarias).

Durante la fase de obras se evitará el uso, por parte de la maquinaria de obra, de las vías pecuarias presentes en el entorno de las balsas (ver Plano A-21.18 "Patrimonio cultural y vías pecuarias" del Anejo nº 21). No obstante, en caso de ser necesaria una ocupación temporal de alguna vía pecuaria, por alguna actuación no contemplada en el presente Proyecto, será necesario que el Contratista de las obras, antes del inicio de las mismas, realice los trámites oportunos para la ocupación temporal de esos terrenos en cumplimiento del artículo 31 "Ocupaciones temporales" de la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

Protección de especies singulares de flora y fauna

Flora

Partiendo del inventario presentado en el Plan Coordinado precedente y de la información suministrada por el Departamento de Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón, las especies vegetales amenazadas presentes en el área de estudio son las siguientes:

- *Ferula loscosii*
- *Riella heliophylla*

Como medida protectora, antes del inicio de los movimientos de tierras y del despeje y desbroce de la vegetación, una vez realizado el replanteo definitivo de las obras, se realizará un seguimiento de la posible presencia de las especies de flora amenazadas dentro de las zonas de actuación (balsas, instalaciones auxiliares, préstamos y vertedero). En coordinación con el Departamento de Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón se realizará el transplante de los ejemplares de flora amenazados a parcelas donde tengan asegurada su conservación.

El movimiento de maquinaria por caminos ya existentes y por la zona a expropiar necesaria para la construcción de las balsas evitará la afección a los ejemplares de flora amenazada presentes en el área de estudio. Se evitará en todo momento la apertura de nuevos caminos de acceso a la obra que puedan afectar a estas especies de flora amenazadas.

Fauna

Las especies de avifauna consideradas de mayor interés presentes en el área de estudio y en su entorno más inmediato son la Alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*), Calandria (*Melanocorypha calandra*) y Terrera común (*Calandrella brachydactyla*) entre las alúridas, las pteróclidas Ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y Ganga ibérica (*Pterocles alchata*), el Alcaraván (*Burhinus oedicephalus*), Sisón (*Tetrax tetrax*), y el Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) entre las rapaces.

Durante la construcción se realizará un seguimiento del grado de incidencia directa e indirecta sobre la fauna y sus hábitats debida a la ocupación de suelo, los movimientos de tierras y maquinaria, la presencia de instalaciones auxiliares, etc. que llevan asociadas la destrucción de hábitats por las tareas de despeje y desbroce previas al inicio de las excavaciones y explanaciones.

Se contará con un experto ornitólogo que controle las afecciones a la avifauna y sus lugares de nidificación, que puedan causarse por movimiento de maquinaria, depósito de materiales, etc durante la realización de los trabajos. Este experto ornitólogo será el encargado, durante la realización de las obras en periodo de nidificación de las aves consideradas prioritarias, de realizar una prospección del terreno previa al avance de la maquinaria, paralizando las obras ante la localización de algún nido de las especies de aves esteparias consideradas prioritarias.

Este seguimiento cobrará gran importancia cuando las obras se localicen cercanas a antiguas edificaciones (mases o construcciones agrícolas tradicionales), constatando la presencia o ausencia de nidos de cernícalo primilla en sus tejados y oquedades. En todo caso, se evitará la afección indirecta a estas edificaciones.

En caso de afección a estas construcciones, y constatada la presencia del cernícalo primilla, se procederá a restaurar sus tejados de forma que sean apropiados para el establecimiento de esta especie. En todo caso esta medida se llevará a cabo en coordinación con el Departamento de Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón.

Por último cabe mencionar que el área crítica del cernícalo primilla no se ha considerado zona excluida ya que abarca un área tan extensa que impediría la realización de cualquier actividad asociada a la construcción de las balsas (instalaciones auxiliares, préstamos, vertederos, etc). Al localizarse la mayor parte de las actuaciones contempladas en el proyecto sobre el área crítica del cernícalo primilla, cobrará gran importancia la correcta ejecución de la medida protectora ya descrita y relacionada con la prospección ornitológica de todas las zonas de ocupación previa al avance de la maquinaria.

Programa de Vigilancia Ambiental.

Como garantía de los objetivos propuestos, se ha elaborado un Programa de Vigilancia Ambiental ajustado a las medidas de prevención y/o corrección formuladas.

4. Cumplimiento de los requisitos que para la realización de nuevas actuaciones según establece la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)

Para la actuación considerada se señalará una de las dos siguientes opciones.

- a. La actuación no afecta al buen estado de las masas de agua de la Demarcación a la que pertenece ni da lugar a su deterioro
- b. La actuación afecta al buen estado de alguna de las masas de agua de la Demarcación a la que pertenece o produce su deterioro

Si se ha elegido la primera de las dos opciones (no afección o deterioro), se incluirá, a continuación, su justificación, haciéndose referencia a los análisis de características y de presiones e impactos realizados para la demarcación.

Justificación:

La actuación reducirá indirectamente, no con este Proyecto sino con el Proyecto de puesta en regadío que no es objeto de esta actuación, las afecciones negativas a la calidad de las aguas subterráneas. Si bien no incide en la disminución de vertidos, si repercute en la mejora de la calidad de las aguas subterráneas por disminución sensible de la carga contaminante debido a la dilución de ésta en un mayor volumen de agua. Contribuirá a mantener el nivel piezométrico de las aguas subterráneas, asegurando por tanto su sostenibilidad sin que además se resientan las explotaciones.

En el caso de haberse señalado la segunda de las opciones anteriores (afección o deterioro de las masas de agua), se cumplimentarán los tres apartados siguientes aportándose la información que se solicita.

4.1 Las principales causas de afección a las masas de agua son (*Señalar una o varias de las siguientes tres opciones*).

- a. Modificación de las características físicas de las masas de agua superficiales.
- b. Alteraciones del nivel de las masas de agua subterráneas
- c. Otros (*Especificar*): _____

Justificación:

4.2. La actuación se realiza ya que (*Señalar una o las dos opciones siguientes*):

- a. Es de interés público superior
- b. Los perjuicios derivados de que no se logre el buen estado de las aguas o su deterioro se ven compensados por los beneficios que se producen sobre (*Señalar una o varias de las tres opciones siguientes*):
 - a. La salud humana
 - b. El mantenimiento de la seguridad humana
 - c. El desarrollo sostenible

Justificación:

4.3 Los motivos a los que se debe el que la actuación propuesta no se sustituya por una opción medioambientalmente mejor son (*Señalar una o las dos opciones siguientes*):

- a. De viabilidad técnica
- b. Derivados de unos costes desproporcionados

Justificación:

7. ANALISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACION DE COSTES

Este análisis tiene como objetivo determinar la viabilidad económica de la actuación, considerando el flujo de todos los ingresos y costes (incluidos los ambientales recogidos en las medidas de corrección y compensación que se vayan a establecer) durante el periodo de vida útil del proyecto. Se analizan asimismo las fuentes de financiación previstas de la actuación y la medida en la que se espera recuperar los costes a través de ingresos por tarifas y cánones; si estos existen y son aplicables.

Para su realización se deberán cumplimentar los cuadros que se exponen a continuación, suministrándose además la información complementaria que se indica.

1. Costes de inversión totales previstos.

| Costes de Inversión | Total (Miles de Euros) |
|----------------------|------------------------|
| Terrenos | 351 |
| Construcción | 27.895 |
| Equipamiento | 203 |
| Asistencias Técnicas | 1.988 |
| Tributos | 0 |
| Otros | 229 |
| IVA | 6.275 |
| Total | 36.941 |

2. Plan de financiación previsto

| FINANCIACION DE LA INVERSIÓN | Total (Miles de Euros) |
|--|------------------------|
| Aportaciones Privadas (Usuarios) | 0 |
| Presupuestos del Estado | 36.941 |
| Fondos Propios (Sociedades Estatales) | 0 |
| Prestamos | 0 |
| Fondos de la UE | 0 |
| Aportaciones de otras administraciones | 0 |
| Otras fuentes | 0 |
| Total | 36.941 |

3. Costes anuales de explotación y mantenimiento previstos

| Costes anuales de explotación y mantenimiento | Total (Miles de Euros) |
|---|------------------------|
| Personal | 0 |
| Energéticos | 0 |
| Reparaciones | 34.66 |
| Administrativos/Gestión | 4.49 |
| Financieros | 0 |
| Otros | 0 |
| Total | 39,15 |

4. Si la actuación va a generar ingresos, realice una estimación de los mismos en el cuadro siguiente:

| Ingresos previstos por canon y tarifas (según legislación aplicable) | Total (Miles de Euros) |
|--|------------------------|
| Uso Agrario | 25.089 |
| Uso Urbano | 1.654 |
| Uso Industrial | 921 |
| Uso Hidroeléctrico | 5.915 |
| Otros usos | 1.997 |
| Conservación y mantenimiento (vida útil 50 años) | 1.957 |
| Total | 37.533 |

5. A continuación explique como se prevé que se cubran los costes de explotación y mantenimiento para asegurar la viabilidad del proyecto:

En un año *normal*, la capacidad de producción del Sistema es de unos 775.000.000 m³, para 120.000 Has. En las Tarifas de Riegos del Alto Aragón, se recuperan, en concepto de explotación y mantenimiento unos 5.300.000 €.

A nivel global, las actuaciones que se contemplan en el conjunto de obras mencionadas, suponen un 6,80%, en gastos de conservación y mantenimiento, puesto que es para 8.134 Has.

La inversión se recupera en las Tarifas de Riegos del Alto Aragón, según Ley específica de 1915 (Gaceta de Madrid nº 77, 18 de marzo de 1915). La anualidad correspondiente a estas obras es el 50% de la inversión, repartida en 99 años al 1,5 % de interés. La formula a aplicar es la siguiente:

$$A = \frac{I}{2} \times \frac{1,015^{99} \times 0,015}{1,015^{99} - 1}$$

Según esta Ley de 1915, no hay subvención de los costes de inversión.

La amortización y los costes de conservación y mantenimiento repercuten a todos los usuarios del Sistema, tanto de riegos como de abastecimientos, hidroeléctricos y otros usos. Las equivalencias de los usuarios se determinan según las tablas aprobadas, en su día por el M.O.

8. ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO

En la medida de lo posible, describa los impactos socioeconómicos de la actuación en los apartados siguientes:

1. ¿Cuál de los siguientes factores justifica en mayor medida la realización de la actuación (si son de relevancia semejante, señale más de uno)?
- a. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para abastecer a la población
 - b. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para la agricultura
 - c. Aumento de la producción energética
 - d. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para la actividad industrial o de servicios
 - e. Aumento de la seguridad frente a inundaciones
 - e. Necesidades ambientales

2. La explotación de la actuación, en su área de influencia, favorecerá el aumento de:

- a. La producción
- b. El empleo
- c. La renta
- d. Otros _____

Justificar:

La construcción de las balsas va a necesitar mano de obra que en gran parte van a ser trabajadores de la zona. De la misma manera, los servicios existentes (restaurante, hostales, bancos, etc.) registrarán un aumento notable de actividad.

Durante la explotación de la infraestructura será el sector primario el que se verá directamente y positivamente influenciado, puesto que se aumentan las garantías de riego sobre las nuevas hectáreas que serán transformadas.

3. Otras afecciones socioeconómicas que se consideren significativas (*Describir y justificar*).

- a. Reorganización y reestructuración de la propiedad

Justificar:

Se contempla así mismo objetivos de reorganización y reestructuración de la propiedad con el fin de optimizar y racionalizar la transformación (concentraciones parcelarias).

4. ¿Existe afección a bienes del patrimonio histórico-cultural?

- a. Si, muy importantes y negativas
- b. Si, importantes y negativas
- c. Si, pequeñas y negativas
- d. No
- e. Si, pero positivas

Justificar:

9. CONCLUSIONES

Incluya, a continuación, un pronunciamiento expreso sobre la viabilidad del proyecto y, en su caso, las condiciones necesarias para que sea efectiva, en las fases de proyecto o de ejecución.

El proyecto es:

X 1. Viable

Tras el análisis realizado, se considera que el PROYECTO DE BALSAS LATERALES DE LA ACEQUIA DE ONTIÑENA. ZONA REGABLE DE MONEGROS II. (HU/ONTIÑENA), es viable tanto desde un punto de vista técnico como desde el punto de vista ambiental y social, como se ha justificado a lo largo de este informe.

La viabilidad económica se basa en la mejora social que se produce con estas obras, pues permite, entre otras, la transformación de secano a regadío, mejorando el rendimiento y diversificación de la producción, la reorganización del territorio y reestructuración de la propiedad con el fin de optimizar la producción (concentración parcelaria) y el favorable desarrollo de una zona gravemente amenazada por la despoblación.

2. Viable con las siguientes condiciones:

a) En fase de proyecto

Especificar: _____

b) En fase de ejecución

Especificar: _____

3. No viable



Fdo.:

Nombre: Oswaldo Zaera Borobia

Cargo: Jefe del Área de Proyectos y Obra I

Institución: Confederación Hidrográfica del Ebro



Informe de Viabilidad correspondiente a:

Título de la actuación: **PROYECTO DE BALSAS LATERALES DE LA ACEQUIA DE ONTINENA. ZONA REGABLE DE MONEGROS II. (HU/ONTINENA).**

Informe emitido por: **CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL EBRO**

En fecha: **ENERO 2013**

El informe se pronuncia de la siguiente manera sobre la viabilidad del Proyecto:

Favorable

No favorable

¿Se han incluido en el informe condiciones para que la viabilidad sea efectiva en fase de proyecto o de ejecución?

No

Si (especificar):

Resultado de la supervisión del Informe de Viabilidad

El informe de viabilidad arriba indicado

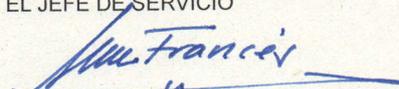
Se aprueba por esta Secretaria de Estado de Medio Ambiente, autorizándose su información pública, sin condicionantes

Se aprueba por esta Secretaria de Estado de Medio Ambiente, autorizándose su información pública, con los siguientes condicionantes:

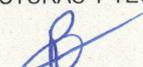
- ✓ Se realizara un control ambiental que minimice los efectos de las actuaciones previstas en la vegetación natural.
- ✓ El depósito de los materiales procedentes de las actuaciones se realizará en vertederos autorizados, según la legislación vigente.
- ✓ Las tarifas a aplicar a los usuarios se atenderán a la legislación vigente y tenderán a una recuperación de los costes asociados.

No se aprueba por esta Secretaria de Estado de Medio Ambiente. El Órgano que emitió el informe deberá proceder a replantear

Madrid, a **7** de **Febrero** de 2013
EL JEFE DE SERVICIO


Miguel Francés Mahamud

LA SUBDIRECTORA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍA


Rosa Sofía Xuclá Lerma

13 FEB 2013

LA DIRECTORA GENERAL DEL AGUA


Liána Ardiles López

EL SECRETARIO DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE


Federico Ramos de Armas

15 FEB 2013