



**INFORME DE VIABILIDAD DEL "PROYECTO DE RECRECIMIENTO DE LA PRESA DEL EMBALSE DE SANTOLEA SOBRE EL RÍO GUADALOPE" A LOS EFECTOS PREVISTOS  
EN EL ARTÍCULO 46.5 DE LA LEY DE AGUAS  
(según lo contemplado en 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)**



**DATOS BÁSICOS**

*Título de la actuación:*

**Proyecto de recrecimiento de la presa del embalse de Santolea sobre el río Guadalope**

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


*El envío debe realizarse, tanto por correo ordinario como electrónico, a:*

- ***En papel (copia firmada) a***

*Gabinete Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad  
Despacho A-305  
Ministerio de Medio Ambiente  
Pza. de San Juan de la Cruz s/n  
28071 MADRID*

- ***En formato electrónico (fichero .doc) a:***

[sgtyb@mma.es](mailto:sgtyb@mma.es)



**INFORME DE VIABILIDAD DEL "PROYECTO DE RECRECIMIENTO DE LA PRESA DEL EMBALSE DE SANTOLEA SOBRE EL RÍO GUADALOPE" A LOS EFECTOS PREVISTOS EN EL ARTÍCULO 46.5 DE LA LEY DE AGUAS**

**ÍNDICE**

1.-	OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN	1
2.-	ADECUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN A LO ESTABLECIDO POR LA LEGISLACIÓN Y LOS PLANES Y PROGRAMAS VIGENTES	2
3.-	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	8
4.-	EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS	17
5.-	VIABILIDAD TÉCNICA	19
6.-	VIABILIDAD AMBIENTAL	20
7.-	ANÁLISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACIÓN DE COSTES	43
8.-	ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO	57
9.-	CONCLUSIONES	64



## 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)

La reciente sucesión de años secos ha tenido una gran repercusión en los regadíos del Guadalopec, por lo que los usuarios solicitaron que se acometieran lo más urgentemente posible las obras del recrecimiento del embalse de Santolea.

La presa de Santolea es una pieza fundamental de la regulación del río Guadalopec que además está regulado, aguas abajo, por otras dos grandes presas, Calanda y Caspe, así como por la presa de Gallipué en su afluente el Guadalopillo y el embalse en derivación de La Estanca, en las proximidades de la localidad de Alcañiz. A pesar de que estos embalses permiten regular una gran parte de los 336 hm<sup>3</sup> de aportación media anual en régimen natural, los estudios realizados y la situación actual han puesto en evidencia la falta de garantías de suministro aceptables para los usos actuales y futuros previstos para la cuenca en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro y más concretamente en relación a los regadíos del Canal de Calanda-Alcañiz, declarados de Interés Nacional por el Decreto 1295/72 de 20 de abril.

Por otra parte, diversos estudios llevados a cabo en la cuenca del Guadalopec han puesto de manifiesto que la situación del embalse de Calanda ante las avenidas no es todo lo segura que sería deseable. En particular, el estudio denominado "*Laminación de las avenidas del río Bergantes*" llevado a cabo en 1996, analiza distintas hipótesis para mejorar la seguridad de la presa del embalse de Calanda y concluye que:

*Para contribuir a garantizar la seguridad de la presa de Calanda se debería contar con una reserva para laminación de avenidas de unos 70-80 hm<sup>3</sup> en el embalse de Santolea y una reserva para laminación en el embalse de Calanda que se puede cuantificar en unos 10 hm<sup>3</sup>. La reserva para laminación de avenidas en el embalse de Santolea contribuiría también a la minimización de daños que se producirían en una situación de avenidas en el tramo de cauce situado entre el embalse de Santolea y la confluencia del río Bergantes con el Guadalopec.*

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

Con el aumento de regulación proporcionado por el embalse recrecido se podrá garantizar adecuadamente la satisfacción de todas las demandas de la cuenca del Guadalopec, recogidas en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, entre las que se incluyen el abastecimiento de agua a diversas poblaciones, los regadíos del Canal de Calanda-Alcañiz, refrigeración del cuarto grupo de la Central Térmica Teruel y los caudales mínimos medioambientales.

Los beneficios adicionales del aumento de la capacidad de embalse son:

- ◆ Mayor capacidad de laminación de las avenidas del Guadalopec que redundará en una notable mejora de la situación de la presa de Calanda frente a las avenidas de su propia cuenca vertiente, constituida por el Guadalopec y el Bergantes.
- ◆ Creación de un embalse de nivel constante en cola que tendrá un atractivo para el establecimiento de zonas de esparcimiento, además de una gran importancia desde el punto de vista ecológico.



## 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 planificación hidrológica vigente.*

En concreto, conteste a las cuestiones siguientes, justificando, en todo caso, la respuesta elegida:

1. ¿La actuación contribuye a la mejora del estado ecológico de las masas de agua superficiales, subterráneas, de transición o costeras?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Aguas abajo de la presa de Santolea el régimen hidrológico no se altera sustancialmente como consecuencia del recrecimiento, si bien supondrá un aumento del caudal mínimo medioambiental y por consiguiente se contribuirá a la mejora del estado ecológico del río Guadalope; dicho caudal mínimo que actualmente es de unos 100 l/s pasará a ser de 340 l/s, aforado en la Estación de Aforos existente EA-106 ubicada a unos 600 m aguas abajo de la presa, según se establece en el Anejo V de la Resolución de 3 de febrero de 2003, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el presente proyecto. Aguas arriba de la presa y pasada la etapa de construcción los impactos derivados del recrecimiento de la presa de Santolea se reducirán notablemente gracias a la construcción de la presa del Puente de Santolea que permitirá el mantenimiento de un nivel de agua permanente en una superficie de unas 140 ha (el 22,5% de la total del embalse), incluso en las épocas de mínimo volumen embalsado. De esta manera se colaborará al desarrollo de la vegetación acuática y, en general, freatófila y de ribera (junqueras, saucedas, etc.) fomentado mediante un adecuado diseño de plantaciones. Asimismo este nivel permanente de agua en la cola del embalse asegurará la existencia de animales acuáticos (peces, anfibios, etc.). La desaparición de la central hidroeléctrica de Cantalear, situada dentro de la zona de inundación, supondrá la restitución a un tramo de 4,5 km del río Guadalope de los caudales anteriormente transportados por el canal de derivación de dicha central. Como consecuencia, el caudal del río Guadalope alcanzará en el mencionado tramo los valores naturales y las condiciones para la fauna piscícola mejorarán.

2. ¿La actuación contribuye a la mejora del estado de la flora, fauna, hábitats y ecosistemas acuáticos, terrestres, humedales o marinos?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Por lo especificado en el punto 1.



3 ¿La actuación contribuye a la utilización más eficiente (reducción de los m<sup>3</sup> de agua consumida por persona y día o de los m<sup>3</sup> de agua consumida por euro producido de agua?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

La actuación tiene el doble objetivo de aumentar la capacidad de regulación del sistema Guadalupe y la capacidad de laminación frente a las avenidas.

4. ¿La actuación contribuye a promover una mejora de la disponibilidad de agua a largo plazo y de la sostenibilidad de su uso?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Con el aumento de regulación proporcionado por el embalse recrecido se podrá garantizar adecuadamente la satisfacción de todas las demandas de la cuenca del Guadalupe, recogidas en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, entre las que se incluyen el abastecimiento de agua a diversas poblaciones, los regadíos del Canal de Calanda-Alcañiz, refrigeración del cuarto grupo de la Central Térmica Teruel y los caudales mínimos medioambientales.

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
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Al tratarse de una actuación cuyo doble objetivo (laminación y regulación) no redunda sobre la calidad de las aguas.

6. ¿La actuación contribuye a la reducción de la explotación no sostenible de aguas subterráneas?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Al no existir ninguna Unidad Hidrogeológica en el ámbito del proyecto.



7. ¿La actuación contribuye a la mejora de la calidad de las aguas subterráneas?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Al no existir ninguna Unidad Hidrogeológica en el ámbito del proyecto.

8. ¿La actuación contribuye a la mejora de la claridad de las aguas costeras y al equilibrio de las costas?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Las aguas costeras en la Demarcación Hidrográfica del Ebro se identifican fundamentalmente con la descarga del río Ebro al Mediterráneo, muy alejadas, por tanto, del ámbito de la actuación.

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

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Por cuanto se trata de una actuación cuyo objeto es, además del aumento de la capacidad de regulación del sistema, generar una mayor capacidad de laminación de las avenidas del Guadalope que redundará en una notable mejora de la situación de la presa de Calanda frente a las avenidas de su propia cuenca vertiente, constituida por el Guadalope y el Bergantes.

10. ¿La actuación colabora a la recuperación integral de los costes del servicio (costes de inversión, explotación, ambientales y externos)?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

A través del CANON DE REGULACIÓN a aplicar por la Confederación Hidrográfica del Ebro a los usuarios de la cuenca del Guadalope (abastecimientos, regadíos, usos industriales y laminación de avenidas), como se detalla en el epígrafe 7 del presente Informe.



11 ¿La actuación contribuye a incrementar la disponibilidad y regulación de recursos hídricos en la cuenca?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Los recursos totales de la cuenca del Guadalope (336,4 hm<sup>3</sup>/año), se encuentran actualmente muy regulados por los embalses de Santolea, Calanda, Caspe y La Estanca de Alcañiz (en derivación) en el río Guadalope y por el embalse de Gallipuéen sobre el río Guadalopillo. La demanda consuntiva (abastecimientos, riegos y usos industriales) total servida por el sistema es de 157,07 hm<sup>3</sup>/año, que representa un 47,3% de la aportación media interanual y la demanda regulada con garantía superior al 90% es de 145,83 hm<sup>3</sup>/año, que representa un 44,0% de la aportación media interanual y un 92,8% del total servido por el sistema.

Con el recrecimiento de la presa de Santolea que además de la función de laminación de avenidas tiene la función reguladora y con las demandas que se señalan en el epígrafe 1.2 del presente Informe, la demanda consuntiva (abastecimientos, riegos y usos industriales) total servida por el sistema será de 241,84 hm<sup>3</sup>/año, que representará un 72,9% de la aportación media interanual y la demanda regulada con garantía superior al 90% asciende a 230,28 hm<sup>3</sup>/año, que representará un 69,4% de la aportación media interanual y un 95,2% del total servido por el sistema.

Por tanto, se puede concluir que, en base a las cifras anteriores tomadas de los modelos de simulación de la gestión de la explotación de los sistemas de la cuenca del Ebro (Anexo 9: Demanda servida, de la Memoria del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro), el incremento de regulación de los recursos hídricos de la cuenca del Guadalope producido por el recrecimiento de la presa de Santolea es importante ya que la demanda regulada con garantía superior al 90% pasa de un 44,0% a un 69,4% de la aportación media interanual en régimen natural.

12. ¿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
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Con la actuación se garantizará el suministro suficiente (aumento de la capacidad de regulación) de agua en buen estado y se contribuye a paliar los efectos de las inundaciones y sequías (aumento de la capacidad de laminación de avenidas), tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo (Artículo 1 de la Directiva 2000/60).





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

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

El abastecimiento a los municipios de Castellote, Mas de las Matas, Aguaviva, etc., ubicados en el tramo del río Guadalupe, entre los embalses de Santolea y Calanda, está actualmente garantizado con el actual embalse de Santolea. Respecto a la calidad actual del agua superficial en este tramo es A2 medida en la estación ICA 558. Con el recrecimiento de la presa de Santolea la calidad en el tramo no ha de experimentar una notable mejora respecto a la situación actual.

14. ¿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
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Por cuanto diversos estudios llevados a cabo en la cuenca del Guadalupe han puesto de manifiesto que la situación del embalse de Calanda ante las avenidas no es todo lo segura que sería deseable, concluyéndose que:

*Para contribuir a garantizar la seguridad de la presa de Calanda se debería contar con una reserva para laminación de avenidas de unos 70-80 hm<sup>3</sup> en el embalse de Santolea y una reserva para laminación en el embalse de Calanda que se puede cuantificar en unos 10 hm<sup>3</sup>. La reserva para laminación de avenidas en el embalse de Santolea contribuiría también a la minimización de daños que se producirían en una situación de avenidas en el tramo de cauce situado entre el embalse de Santolea y la confluencia del río Bergantes con el Guadalupe.*

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

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

El caudal ecológico aguas abajo de la presa recrecida del embalse de Santolea estará asegurado desde la propia presa, explotada por la Confederación Hidrográfica del Ebro. Actualmente existe un caudal permanente de unos 100 l/s, que circula aguas abajo de la presa, y que procede de las filtraciones que existen en los estribos de ésta, aunque no constituye un auténtico caudal mínimo. Al realizar el recrecimiento de la presa se ha previsto impermeabilizar la cerrada, por lo que el mantenimiento del caudal mínimo medioambiental se realizará a través de los desagües de fondo. Con la presa recrecida el caudal mínimo pasará a 340 l/s, aforado en la Estación de Aforos existente EA-106 ubicada a unos 600 m aguas abajo de la presa.



16. ¿Con cuál o cuáles de las siguientes normas o programas la actuación es coherente?
- a) Texto Refundido de la Ley de Aguas X
  - b) Ley 11/2005 por la que se modifica la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional X
  - c) Programa AGUA
  - d) Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) X

Justificar la respuesta:

La actuación está declarada de interés general en virtud del artículo 36.5 de la Ley 10/2001 y es coherente con el Refundido de la Ley de Aguas que en su Artículo 46.1 a) establece que tendrán tal consideración las obras que sean necesarias para la regulación y conducción del recurso hídrico, al objeto de garantizar la disponibilidad y aprovechamiento del agua en toda la cuenca y en su Artículo 46.2 establece que tendrán tal consideración las obras necesarias para el control, defensa y protección del dominio público hidráulico, especialmente las que tengan por objeto hacer frente a fenómenos catastróficos como las inundaciones, sequías y otras situaciones excepcionales, así como la prevención de avenidas vinculadas a obras de regulación que afecten al aprovechamiento, protección e integridad de los bienes del dominio público hidráulico.

La actuación está incluida en el Anexo II de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional y en la Ley 11/2005 que la modifica.

La actuación es coherente con el objeto de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE), ya que se garantizará el suministro suficiente (aumento de la capacidad de regulación) de agua en buen estado y se contribuirá a paliar los efectos de las inundaciones y sequías (aumento de la capacidad de laminación de avenidas), tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo (Artículo 1 de la Directiva 2000/60).

*En el caso de que se considere que la actuación no es coherente con este marco legal o de programación, se propondrá una posible adaptación de sus objetivos.*



### 3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

*Se sintetizará a continuación la información más relevante de forma clara y concisa. Incluirá, en todo caso, la localización de la actuación, un cuadro resumen de sus características más importantes y un esquema de su funcionalidad.*

#### Localización:

Demarcación Hidrográfica: Ebro

Cuenca hidrográfica: Cuenca baja del río Guadalope, afluente del Ebro por la margen derecha.

Comunidad Autónoma: Aragón

Provincia: Teruel

TT.MM.: Castellote.

#### Descripción de la actuación:

El "Proyecto de recrecimiento de la presa del embalse de Santolea sobre el río Guadalope", en realidad comprende dos obras de presas: el recrecimiento de la presa de Santolea propiamente dicho y la ejecución de una nueva presa en la cola del embalse actual –denominada presa del Puente de Santolea– que permitirá regular provisionalmente el río durante la construcción de dicho recrecimiento y que servirá posteriormente para mantener un embalse de nivel constante destinado a la protección medioambiental del entorno y a usos recreativos.

Las obras están situadas en el río Guadalope a unos 4 km del núcleo de Castellote, de la provincia de Teruel, y las zonas afectadas se encuentran todas dentro del mismo término municipal.

Las obras proyectadas son fundamentalmente las que se relacionan a continuación.

- Obra de regulación provisional constituida por la presa denominada "del Puente de Santolea" que se ha proyectado de hormigón compactado con rodillo, con aliviadero de labio fijo sobre coronación y desagüe de fondo en la margen izquierda con dos conductos.
- Presa de Santolea recrecida 16 m por aguas arriba mediante una sección de hormigón en masa vibrado.
- Desagüe de fondo constituido por dos conductos alojados en el túnel actual.
- Aliviadero situado en la margen derecha de la presa y regulado mediante tres compuertas Taintor, para lo que se aprovecharán las actualmente existentes.
- Tomas de riego y de la central constituidas por tres conductos en el emplazamiento de las tomas actuales.
- Accesos a la presa de Santolea por ambas márgenes y acceso a la presa del Puente de Santolea por la margen izquierda.
- Reposición de un tramo de la carretera TE-V-8101 de Cuevas de Cañart que resulta afectado por el embalse y de la estación de aforos EA-30 que también queda inundada por el mismo.
- Edificios de explotación en la coronación de la presa de Santolea y en la margen izquierda de la presa del Puente de Santolea, así como adecuación de los actuales edificios de la Administración.
- Acondicionamiento y protección del cauce del río Guadalope entre la presa de Santolea y el futuro puente de la variante de la carretera A-226, situado unos 600 m aguas abajo, que incluye la estación de aforo EA-106.

En los cuadros siguientes se resumen las características más importantes de ambas presas:

Esquema funcional:





### PRESA DE SANTOLEA

	<b>Presa Actual</b>	<b>Presa Recrecida</b>
Tipo	Gravedad, con cuerpo de hormigón ciclópeo	<b>Gravedad hormigón adosada al paramento aguas arriba de la presa actual</b>
Cota de coronación	584,35	<b>600,35</b>
Altura	50,50 m	<b>65,35 m</b>
Volumen de embalse	47,65 hm <sup>3</sup>	<b>111,39 hm<sup>3</sup></b>
Superficie de embalse	379,77 ha	<b>621,79 ha</b>
Longitud de río	5 km	<b>7,5 km</b>

### PRESA DEL PUENTE DE SANTOLEA

Tipo	<b>Gravedad, con cuerpo de hormigón compactado</b>
Cota de coronación	<b>600,35</b>
Altura	<b>35,35</b>
Volumen de embalse	<b>17,67 hm<sup>3</sup></b>
Superficie de embalse	<b>132,15 ha</b>
Longitud de río	<b>3,5 km</b>

#### Descripción de las obras:

#### **Presa de Santolea**

El embalse de Santolea recrecido tiene una capacidad total de 111,389 hm<sup>3</sup> y una superficie de 621,81 ha a la cota de nivel máximo normal (NMN) que se sitúa a 596,00 m.s.n.m.. De este volumen corresponde 17,67 hm<sup>3</sup> a la presa del Puente de Santolea y 93,719 hm<sup>3</sup> a la presa de Santolea.

El recrecimiento que se ha proyectado para la presa de Santolea consiste en crear una nueva sección de gravedad adosando, por aguas arriba, a la existente un muro de hormigón en masa vibrado que completa el perfil necesario para resistir el empuje del embalse recrecido. El trazado en planta del cuerpo de presa propiamente dicho es recto, si bien se prolonga en el estribo derecho mediante un dique también de hormigón que tiene dos acuerdos circulares para enlazar con la estructura de control del aliviadero.

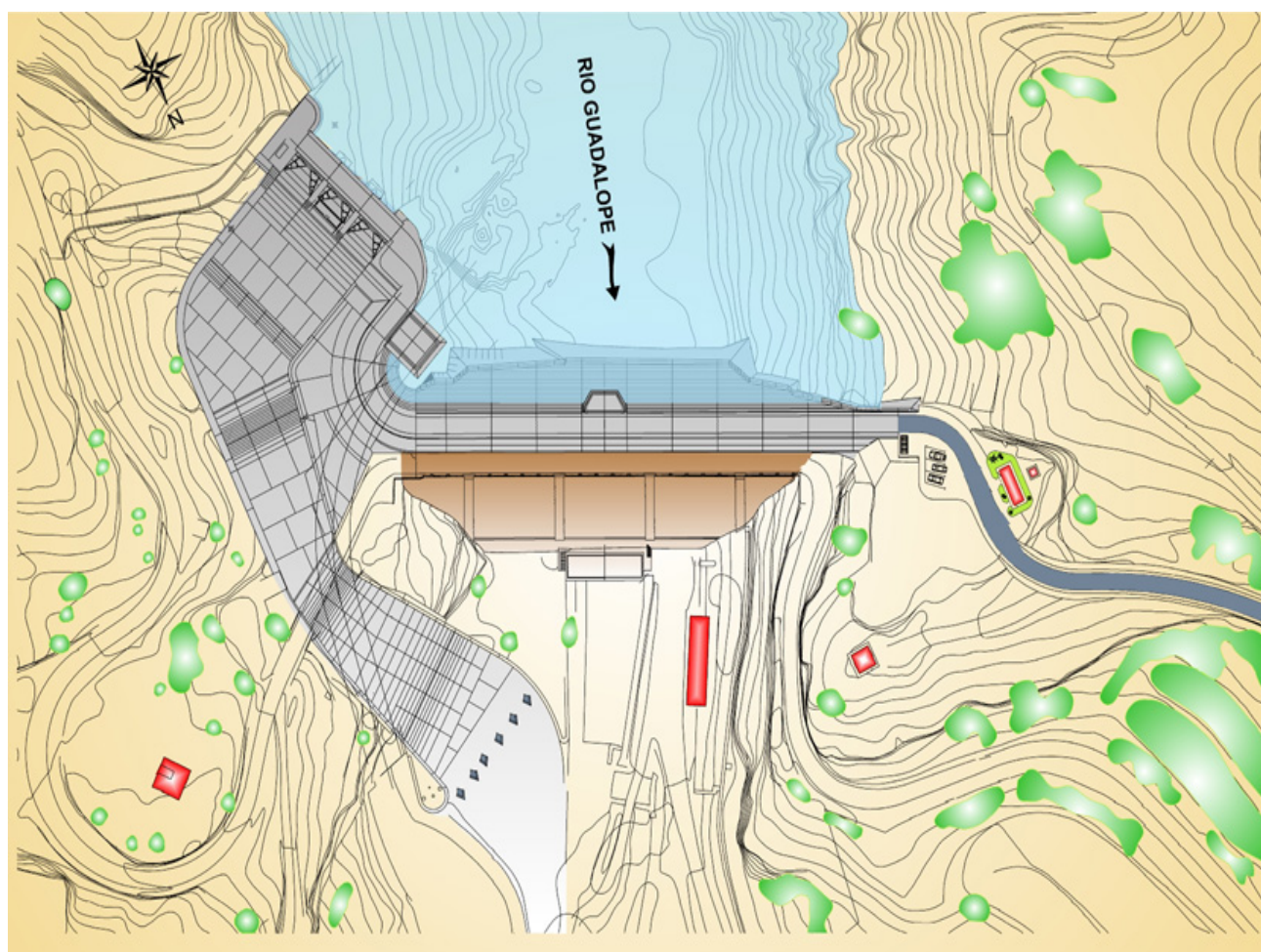
La presa proyectada tiene 65,35 m de altura máxima sobre cimientos y 282,375 m de longitud de coronación de los cuales 167,047 m corresponden a la alineación recta del cuerpo de presa, 58,811 m al tramo en curva del estribo derecho y 56,517 m a la alineación recta del aliviadero.

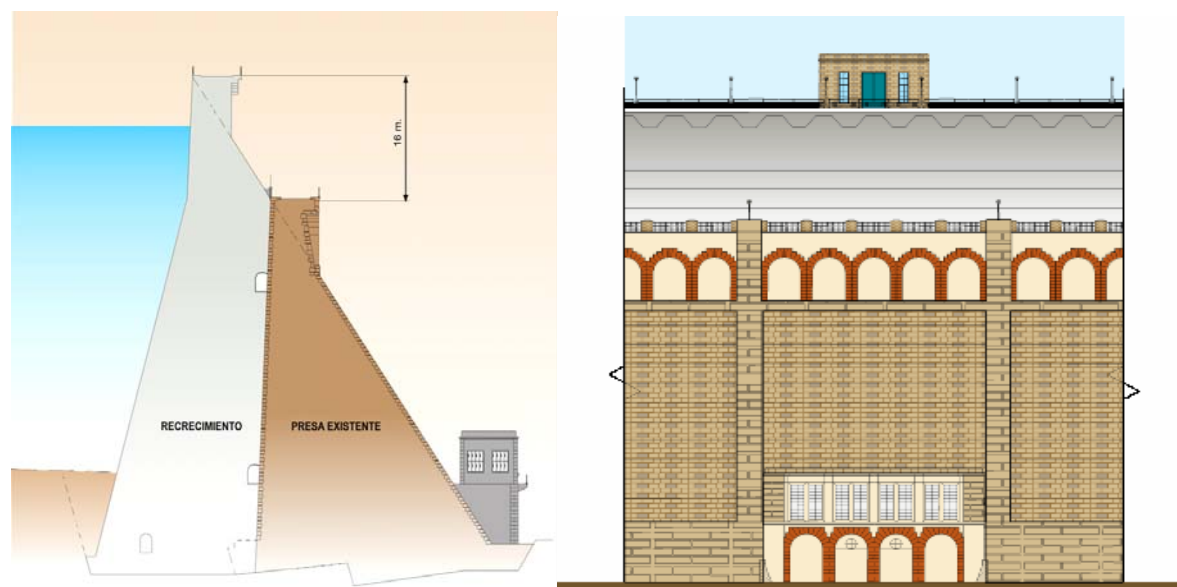
La sección tipo de presa tiene el paramento de aguas arriba inclinado con talud 0,3:1,0 (H:V) por debajo de la cota 584,35 m.s.n.m. y talud 0,05:1,00 (H:V) por encima de dicha cota. El paramento de aguas abajo tiene talud 0,75:1,00 (H:V), tanto en el hormigón nuevo como en el paramento de mampostería y sillería existente.

La coronación de la presa se sitúa a la cota 600,35 m.s.n.m., con lo que la altura máxima es de 61,00 m sobre el fondo del cauce natural (53,35 m sobre los sedimentos del embalse actual) y de 65,35 m sobre el punto más bajo de la cimentación. La altura del recrecimiento es de 16,00 m, puesto que la coronación actual está situada a la cota 584,35 m.s.n.m.

Las estructuras fundamentales de la presa de Santolea, además del propio cuerpo de presa, son las siguientes:

- El aliviadero, situado en el estribo derecho y con el labio a cota 596,00 m.s.n.m., cuya capacidad nominal es de 520,542 m<sup>3</sup>/s (avenida de T = 1.000 años, laminada en embalse) y que además, aprovechando los resguardos previstos, puede también desaguar la avenida de 5.000 años de periodo de retorno que se ha considerado como avenida extrema.
- Los desagües de fondo, que se implantan en el mismo emplazamiento que los actuales. Están constituidos por dos conductos blindados de 2,00 x 2,50 m<sup>2</sup> controlado cada uno por una compuerta tipo Bureau de maniobra y otra de guarda. La capacidad de cada uno de estos conductos es de 125 m<sup>3</sup>/s.
- Las tomas, que se distribuyen en tres conductos. El más alto de ellos correspondiente a la acequia de “La Pinilla”; los otros dos, conocidos respectivamente como toma de la acequia de “El Molinar” y toma de la Central, alimentan a los riegos en general y a la central hidroeléctrica. Todos estos conductos se han mantenido en el cuerpo de presa, prologándolos hacia aguas arriba y sustituyendo las válvulas de aguas abajo por otras adecuadas a la nueva carga de agua.





### Características principales del proyecto:

#### PRESA DE SANTOLEA

##### Características hidrológicas

- Superficie de la cuenca:	1.231,50 km <sup>2</sup>
- Aportación media anual:	107,94 hm <sup>3</sup>
- Caudal medio:	3,42 m <sup>3</sup> /s
- Caudal Avenida, T = 10.000 años:	1.400 m <sup>3</sup> /s
- Caudal Avenida, T = 5.000 años:	1.245 m <sup>3</sup> /s
- Caudal Avenida, T = 1.000 años:	934 m <sup>3</sup> /s
- Caudal Avenida, T = 500 años:	825 m <sup>3</sup> /s
- Caudal Avenida, T = 100 años:	590 m <sup>3</sup> /s
- Caudal Avenida, T = 50 años:	504 m <sup>3</sup> /s

##### Características del embalse

- Nivel Máximo Normal (N.M.N.):	596,00 m.s.n.m.
- Nivel de Avenida de Proyecto (N.A.P.) T = 1.000 años:	599,54 m.s.n.m.
- Nivel de Avenida Extrema (N.A.E.):	600,24 m.s.n.m.
- Nivel Mínimo de Explotación (N.M.E.):	551,00 m.s.n.m.
- Volumen entre presas a N.M.N.:	93,72 hm <sup>3</sup>
- Volumen de embalse muerto:	0,02 hm <sup>3</sup>
- Volumen útil de embalse:	93,70 hm <sup>3</sup>
- Superficie inundada a N.M.N.:	489,64 ha
- Superficie inundada a N.A.P.:	552,04 ha
- Tiempo de vaciado del embalse:	5 días con los dos desagües de fondo abiertos más las tomas de la Central y de "El Molinar"

##### Características de la presa

- Tipología:	Presa de gravedad	
- Situación:	Sobre el cauce del río Guadalope a unos 4 km del núcleo de Castellote.	
- Sección transversal:	Paramento de aguas arriba quebrado y paramento de aguas abajo inclinado tanto en el de hormigón vibrado como en el de mampostería existente.	
- Cota de coronación:	600,35 m.s.n.m.	
- Cota del cauce:	539,35 m.s.n.m.	
- Cota mínima de cimentación:	535,00 m.s.n.m.	
- Altura máxima sobre cimientos:	65,35 m	
- Altura máxima sobre terreno natural:	61,00 m	
- Longitud de coronación:	282,37 m	
- Ancho de coronación:	7,50 m	
- Talud (H:V) de aguas arriba por debajo de la cota 584,35 m.s.n.m.:	0,30:1,00	
- Talud (H:V) de aguas arriba por encima de la cota 584,35 m.s.n.m.:	0,05:1,00	
- Talud (H:V) de aguas abajo:	0,75:1,00	



### Características del aliviadero de la presa

#### Azud de control y cuenco nº 1

-	Tipología:	Compuertas con perfil Bradley sobre la ladera derecha.
-	Cota del labio del aliviadero:	596,00 m.s.n.m.
-	Longitud libre de vertido:	36,00 m
-	Nº de vanos:	: 3 vanos
-	Anchura de cada vano:	12,00 m
-	Avenida de diseño:	T = 1.000 años
-	Caudal Q <sub>1000</sub> laminado:	520,54 m <sup>3</sup> /s
-	Tipo de compuertas:	Taintor
-	Nº de compuertas:	3 compuertas
-	Disipación de energía:	Cuenco amortiguador
-	Cota de la solera del cuenco:	575,35 m.s.n.m.
-	Longitud del cuenco:	31,34 m

#### Azud del cuenco nº 1, canal de descarga y cuenco final

-	Cota del labio del azud:	580,35 m.s.n.m.
-	Canal de descarga	
-	- Cota de la solera de inicio del tramo subhorizontal:	571,36 m.s.n.m.
-	- Cota de inicio de la rápida:	570,95 m.s.n.m.
-	- Cota final de la rápida:	543,34 m.s.n.m.
-	- Longitud de la rápida:	45,78 m
-	Cota de la solera del cuenco:	539,35 m.s.n.m.
-	Nº de dientes de disipación de energía:	8

### Características del desvío del río

- Tipo: Se construye en primer lugar la presa del Puente de Santolea manteniendo un nivel bajo en el embalse de Santolea. Terminada esta presa, se llena su embalse y se vacía totalmente el embalse de Santolea. Con el embalse de Santolea vacío, y el río pasando por el túnel del desagüe de fondo de la presa de Santolea, se construye en seco el recrecimiento.

### Características de los desagües de fondo

-	Situación:	Se han previsto en el mismo túnel de la presa existente.
-	Nº de desagües:	2
-	Secciones por circuito:	Rectangular de 2,00 x 2,50 m <sup>2</sup> hasta llegar a la zona de compuertas. Sección de galería en lámina libre aguas abajo de la zona de compuertas.
-	Cota umbral de la embocadura de los conductos:	541,46 m.s.n.m.
-	Cota umbral salida de los conductos en cámara de válvulas:	541,25 m.s.n.m.
-	Dispositivos de regulación y control:	Dos compuertas tipo Bureau de 2,00 x 2,50 m <sup>2</sup>
-	Capacidad de cada conducto con embalse a N.M.N.:	124,95 m <sup>3</sup> /s

### Características de las tomas de riego

-	Situación:	Coincidentes con las tomas actuales prolongadas hasta el paramento de aguas arriba.
-	Nº de tomas:	3
-	Secciones por circuito:	En la toma de la acequia de "La Pinilla" es circular de 300 mm de diámetro. En la toma de la acequia de "El Molinar" y de riegos es circular de 800 mm de diámetro. En la toma de la acequia de la Central y de riegos es circular de 1.100 mm de diámetro.
-	Cota mínima de las tomas:	554,40 m.s.n.m. en la toma de "La Pinilla" 549,00 m.s.n.m. en la toma de "El Molinar" 549,00 m.s.n.m. en la toma de la Central
-	Dispositivos de regulación y control:	En la toma de "La Pinilla" dos válvulas Ring Follower, una de guarda y otra de maniobra. En la toma de "El Molinar" una compuerta vagón de 0,80 x 1,20 m <sup>2</sup> aguas abajo de la misma. En cámara de válvulas dos válvulas Ring Follower de guarda; una Larner-Johnson de regulación; dos Howell-Bunger de regulación de descargas, una al río y la otra a la acequia de El Molinar. En la toma de la Central una compuerta vagón de 1,10 x 1,50 m <sup>2</sup> aguas abajo de la misma. En cámara de válvulas una válvulas Ring Follower de guarda; una Howell-Bunger de regulación En la cámara de válvulas una Ring Follower de conexión de las tomas de "El Molinar" y de la Central.
-	Capacidad máxima de desagüe para embalse a N.M.N.:	0,66 m <sup>3</sup> /s por la toma de "La Pinilla" 9,15 m <sup>3</sup> /s por la toma de "El Molinar" 11,21 m <sup>3</sup> /s por la toma de la Central



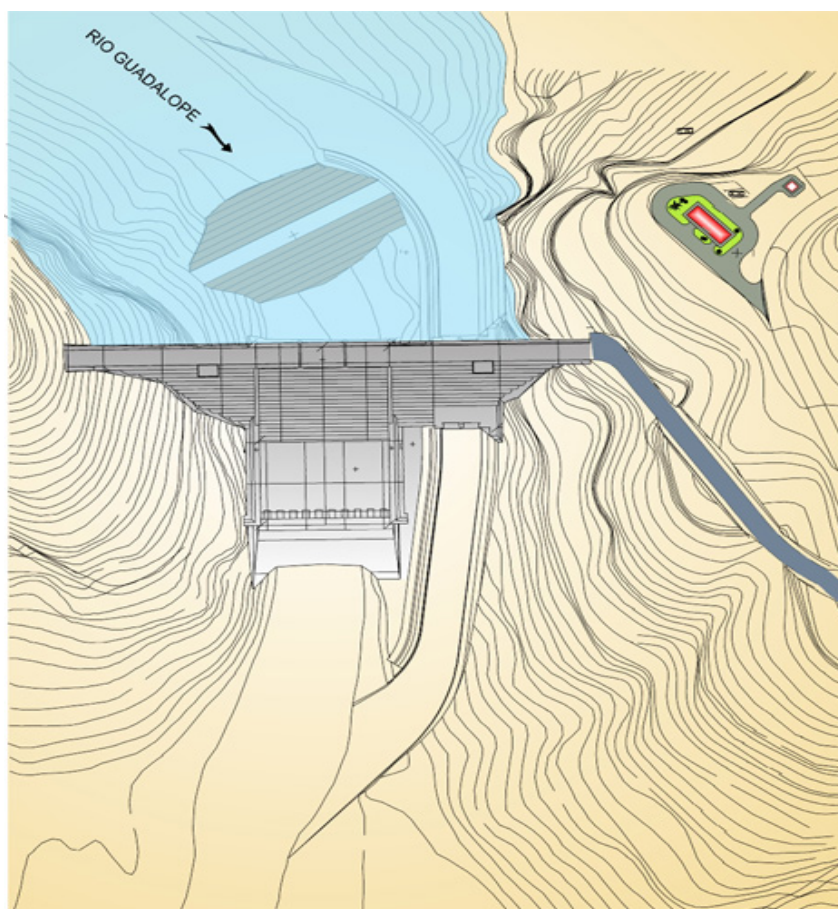
## **Presa del Puente de Santolea**

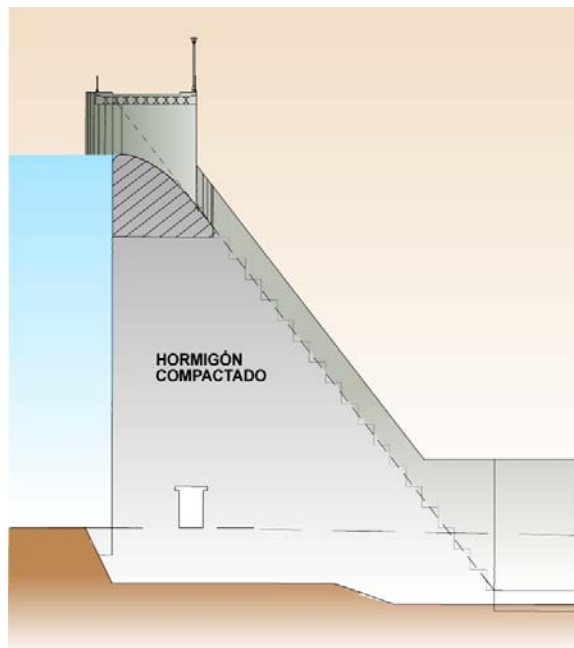
La presa del Puente de Santolea se ha proyectado como presa de gravedad de planta recta. Tiene 133,17 m de longitud en coronación y 36,85 m de altura máxima sobre cimientos. La sección tipo tiene el paramento de aguas arriba vertical y talud aguas abajo 0,80:1 (H:V) por debajo de la cota 593,60 m.s.n.m. El paramento de aguas abajo es escalonado para facilitar su ejecución en hormigón compactado con rodillos.

La coronación se ha situado a la cota 600,35 m.s.n.m. igual que en la presa principal. Se ha previsto que sea transitable por vehículos autorizados de forma que, especialmente en caso de incendio, los servicios forestales puedan acceder a través de ella a los caminos forestales que recorren la margen derecha del río Guadalope.

Los desagües de fondo están constituidos por 2 conductos rectangulares de 1,20 x 1,50 m<sup>2</sup> controlado cada uno mediante una compuerta de guarda y otra de maniobra, ambas de tipo Bureau, de las mismas dimensiones, que descargan al aire en el interior de un falso túnel.

El aliviadero de la presa del Puente de Santolea es de labio fijo con el umbral a la cota 596,00 m.s.n.m. que es el nivel máximo normal (NMN) de ambos embalses. La longitud total de vertido es de 30,00 m repartida en tres vanos iguales separados por dos pilas de 1,50 m de espesor. La capacidad nominal es de 380,49 m<sup>3</sup>/s (avenida de T = 100 años, laminada en embalse)





**Características principales del proyecto:**  
**PRESA DEL PUENTE DE SANTOLEA**

**Características hidrológicas**

- Superficie de la cuenca:	1.013,00 km <sup>2</sup>
- Aportación media anual:	79,42 hm <sup>3</sup>
- Caudal medio:	2,52 m <sup>3</sup> /s
- Caudal Avenida, T = 10.000 años:	964 m <sup>3</sup> /s
- Caudal Avenida, T = 5.000 años:	857 m <sup>3</sup> /s
- Caudal Avenida, T = 1.000 años:	642 m <sup>3</sup> /s
- Caudal Avenida, T = 500 años:	567 m <sup>3</sup> /s
- Caudal Avenida, T = 100 años:	408 m <sup>3</sup> /s
- Caudal Avenida, T = 50 años:	348 m <sup>3</sup> /s

**Características del embalse**

- Nivel Máximo Normal (N.M.N.):	596,00 m.s.n.m
- Nivel de Avenida de Proyecto (N.A.P.) T = 100 años:	599,36 m.s.n.m.
- Nivel de Avenida Extrema (N.A.E.):	600,12 m.s.n.m.
- Nivel Mínimo de Explotación (N.M.E.):	572,50 m.s.n.m.
- Volumen de embalse a N.M.N.:	17,67 hm <sup>3</sup>
- Volumen de embalse muerto:	0,27 hm <sup>3</sup>
- Volumen útil de embalse:	17,40 hm <sup>3</sup>
- Superficie inundada a N.M.N.:	132,15 ha
- Superficie inundada a N.A.P.:	145,89 ha

**Características de la presa**

- Tipología:	Presa de gravedad de hormigón compactado	
- Situación:	Sobre el cauce del río Guadalope en la cola del embalse actual de la presa de Santolea.	
- Sección transversal:	Paramento de aguas arriba vertical y paramento de aguas abajo inclinado y escalonado.	
- Cota de coronación:	600,35 m.s.n.m.	
- Cota del cauce:	569,00 m.s.n.m.	
- Cota de cimentación:	565,00 m.s.n.m.	
- Altura máxima sobre cimientos:	35,35 m	
- Altura máxima sobre terreno natural:	31,35 m	
- Longitud de coronación:	133,17 m	
- Ancho de coronación:	7,50 m	
- Talud (H:V) de aguas arriba:	0,00:1,00	
- Talud (H:V) de aguas abajo por debajo de la cota 593,60 m.s.n.m.:	0,80:1,00	



### Características del aliviadero de la presa

-	Tipología:	De labio fijo con perfil Bradley
-	Cota del umbral del aliviadero:	596,00 m.s.n.m.
-	Longitud libre de vertido:	30,00 m
-	Nº de vanos:	: 3 vanos
-	Anchura de cada vano:	10,00 m
-	Avenida de diseño:	T = 100 años
-	Caudal Q <sub>100</sub> laminado:	380,49 m <sup>3</sup> /s
-	Cota de inicio del escalonado:	590,73 m.s.n.m.
-	Altura de los escalones:	1,50 m
-	Ancho de los escalones:	1,20 m
-	Disipación de energía:	Cuenca amortiguador
-	Cota de la solera del cuenco:	564,50 m.s.n.m.
-	Longitud del cuenco:	25,00 m
-	Nº de dientes de disipación energía:	10

### Características del desvío del río

- Tipo: Desvío mediante un canal de sección trapecial situado en la margen izquierda, de 10,00 m de ancho en la base y taludes laterales (H:V) 1:3, con preataguías, ataguía y contraataguía.

#### Canal de desvío

-	Cajero izquierdo:	Excavado en la roca.
-	Cajero derecho:	En su mayor parte un dique con la coronación 6,00 m por encima de la solera del canal.
-	Tramo que interfiere con la presa:	Falso túnel constituido por 2 vanos de 4,00 m de anchura y 6,00 m de altura.

#### Preataguías

-	Tipo:	Materiales sueltos "todo uno", que quedan incorporadas a la ataguía y a la contraataguía.
-	Cota de coronación:	571,00 m.s.n.m.
-	Cota de cimientos:	568,50 m.s.n.m.
-	Altura sobre cimientos:	2,50 m
-	Sección transversal:	Trapecial de 2,00 m de ancho coronación y taludes (H:V) 2:1 aguas arriba y aguas abajo.

#### Ataguía

-	Tipo:	Materiales sueltos con núcleo de arcilla, espaldones de escollera compactada y material de filtro de 1,00 m de espesor con el mismo talud que el núcleo.
-	Cota de coronación:	576,00 m.s.n.m.
-	Cota mínima en cimientos:	568,00 m.s.n.m.
-	Cota mínima del cauce:	568,50 m.s.n.m.
-	Altura máxima sobre cimientos:	8,00 m
-	Altura máxima sobre el cauce:	7,50 m
-	Sección transversal:	Trapecial de 5,00 m de ancho coronación con talud (H:V) 2:1 aguas arriba y aguas abajo.

#### Contraataguía

-	Tipo:	Materiales sueltos con núcleo de arcilla, espaldones de escollera compactada y material de filtro de 1,00 m de espesor con el mismo talud que el núcleo.
-	Cota de coronación:	574,50 m.s.n.m.
-	Cota mínima en cimientos:	568,00 m.s.n.m.
-	Cota mínima del cauce:	568,50 m.s.n.m.
-	Altura máxima sobre cimientos:	6,50 m
-	Altura máxima sobre el cauce:	6,00 m
-	Sección transversal:	Trapecial de 5,00 m de ancho coronación con talud (H:V) 2:1 aguas arriba y aguas abajo.

### Características de los desagües de fondo

-	Situación:	Se sitúan en la galería del desvío del río en la margen izquierda.
-	Nº de desagües:	2
-	Secciones por circuito:	Rectangular de 1,20 x 1,50 m <sup>2</sup> hasta llegar a la cámara de válvulas Bureau. Sección de galería en lámina libre aguas abajo de la cámara de válvulas.
-	Cota umbral de la embocadura de los conductos:	570,20 m.s.n.m.
-	Cota umbral salida de los conductos en cámara de válvulas:	570,20 m.s.n.m.
-	Dispositivos de regulación y control:	Dos compuertas tipo Bureau de 1,20 x 1,50 m <sup>2</sup>
-	Capacidad de cada conducto con embalse a N.M.N.:	32,85 m <sup>3</sup> /s



#### 4. EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS<sup>1</sup>

*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 en el campo de la gestión de recursos hídricos).

La metodología seguida para la selección de la alternativa más adecuada de cara a conseguir los objetivos descritos en los puntos 1 y 2, desde el punto de vista de una gestión sostenible de los recursos, básicamente consta de cuatro fases:

Fase 1.- Planteamiento de alternativas, mediante examen de las posibles soluciones que ofrece el estado actual de la técnica, y selección de las aplicables al caso concreto de la presa de Santolea.

Fase 2.- Prediseño de las alternativas planteadas.

Fase 3.- Estudio económico comparativo.

Fase 4.- Elección de la solución a desarrollar, en base al examen de las siguientes cuestiones básicas: coste, seguridad, servicio de la demanda durante la construcción, plazo de construcción e impacto ambiental

##### Planteamiento de alternativas

En principio, las soluciones más adecuadas para recrecer una presa de gravedad se basan en el empleo del mismo tipo de estructura de fábrica. Las soluciones que se han venido empleando con mayor frecuencia son las siguientes:

- Recrecimiento por aguas arriba, como en el caso de las presas de Alsa-Torina, Mediano y Riudecanyes.
- Recrecimiento por aguas abajo, del que pueden citarse como precedentes las presas de Irabia y Torre de Abraham.
- Pretensado con cables para la creación de tensiones de compresión que aseguren la estabilidad al deslizamiento o anulen las posibles tracciones en el paramento de aguas arriba, o ambas cosas a la vez. Se ha aplicado en las presas de Cheurfas (Argelia) y El Sancho.
- Aumento de peso mediante una cabeza de hormigón sobre la coronación de la presa actual de forma que se asegure la estabilidad, y se absorban las tracciones del paramento aguas arriba si fuese necesario, como en Uldecona y La Cierva.

Las dos primeras soluciones apuntadas son aplicables al caso de Santolea, si bien exigen vaciados importantes del embalse, con los consiguientes inconvenientes para la explotación durante la fase de obras. Si se trata de recrecer por el paramento de aguas arriba el vaciado deberá ser total; si el recrecimiento es por aguas abajo, se precisa un vaciado parcial muy importante para reducir el estado tensional de la presa existente, principalmente durante la excavación y durante el hormigonado de la parte inferior del recrecimiento.

Tanto en la solución de pretensado como en la de aumento de peso de hormigón, puede quedar reducida la obra de refuerzo y recrecimiento a la zona de coronación de presa, sin afectar en absoluto a las partes bajas de ambos paramentos. Por ello, no es necesario mantener un control del nivel del agua tan importante como el mencionado para las soluciones de recrecimiento por paramentos, bastando a lo sumo disponer unos portillos provisionales para

<sup>1</sup> Originales o adaptados, en su caso, según lo descrito en 2.



controlar el nivel y los puntos de vertido. Debido a los límites tecnológicos que impone la resistencia de los materiales, estas dos alternativas tienen rangos de aplicación muy escasos, bastante inferiores a los 16 m que es necesario recrecer Santolea, por lo que se han considerado inviables.

Otro tipo de soluciones que puede considerarse es la construcción de una presa de materiales sueltos aguas abajo, ya sea adosada a la presa actual o bien totalmente independiente. Sin embargo, la cerrada desaparece bruscamente en la margen izquierda a unos 75 m aguas abajo de la coronación de la presa actual, por lo que se considera que no es económicamente factible ninguna presa cuya coronación se sitúe más allá de dicho límite. Esto descarta cualquier solución exenta, ya que, aún diseñando un talud muy estricto (1,3 H/1,0 V) aguas arriba, no podría situarse la coronación a menos de 110 m de la actual. En cambio, sería económicamente factible en teoría una solución adosada de pantalla de hormigón aguas arriba con el mismo talud estricto (que sería la de dimensiones mínimas), ya que tendría su coronación a unos 65 m de la actual. No obstante, también se ha desechado esta solución pues, aparte de entrar muy forzada en la cerrada, tapanía las salidas del aliviadero y desagüe de fondo actuales, por lo que obligaría a unas obras de reforma de estos elementos de entidad y coste muy superiores a los necesarios en caso de recrecimiento con hormigón.

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, se decidió considerar en el estudio comparativo solo las dos alternativas siguientes:

- A. Recrecimiento con hormigón por aguas arriba
- B. Recrecimiento con hormigón por aguas abajo

Estas dos alternativas se prediseñaron intentando ponerlas en pie de igualdad frente a los distintos condicionantes de seguridad, de funcionalidad y de impacto ambiental, recogiendo en cada caso las obras necesarias para lograr dicho fin. La principal consecuencia de este hecho es la propuesta de construcción de la presa del Puente de Santolea en la alternativa A para solventar el hecho de que es necesario vaciar totalmente el embalse para construirla. Esta propuesta, que penaliza el presupuesto de dicha solución en un 22%, constituye sin embargo un gran valor añadido desde el punto de vista medioambiental al proyecto de recrecimiento. Por ello, se ha decidido construir dicha presa de cola en cualquiera de las alternativas, con lo que resultan costes similares de las mismas, con ligera ventaja del orden de un 3% a favor de la alternativa A.

Finalmente, se consideró dicha alternativa A de recrecimiento por aguas arriba como la más idónea.

## 2. Ventajas asociadas a la actuación en estudio que le hacen preferible a las alternativas posibles citadas:

La selección final de la alternativa A de recrecimiento por aguas arriba, presenta, además, las siguientes ventajas cualitativas:

- Permite conservar, sin recurrir a imitaciones de la fábrica antigua, la estética de la presa actual y de sus edificios anexos
- Es mejor desde el punto de vista de la impermeabilidad y del drenaje, pues con las galerías incorporadas al cuerpo de presa en la obra nueva se tiene mayor garantía que con las efectuadas mediante perforación de la presa actual en la alternativa B.
- Al contrario que la alternativa B, no plantea grandes problemas estructurales, ya que la junta entre la presa antigua y el recrecimiento se sitúa en una zona de muy bajas tensiones.



## 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).*

*Si se dispone del documento de supervisión técnica del proyecto se podrá realizar una síntesis del mismo.*

Con fecha 17 de abril de 2002, la Dirección Técnica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en virtud de lo dispuesto en la Resolución de 12 de agosto de 1999 de la Subdirección General de Proyectos y Obras, por la que se delegan en los Directores Técnicos de las Confederaciones Hidrográficas competencias de la Subdirección, a los efectos previstos en el Artículo 128 de la Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas informó favorablemente sobre el examen al que fue sometido el Proyecto, diciendo literalmente:

- 1º) Cumple los requisitos exigidos por la Ley 13/1995 de Contratos de las Administraciones Públicas.
- 2º) Cumple las prescripciones técnicas oficiales que le son aplicables por la naturaleza de las obras que incluye.

Desde el punto de vista de fiabilidad de la alternativa proyectada, los factores técnicos que han llevado a la elección de la tipología de recrecimiento de la presa de Santolea ya se expusieron en el epígrafe 4 del presente Informe.

Desde los puntos de vista de seguridad y flexibilidad, la alternativa proyectada permitirá una mayor capacidad de laminación de las avenidas del Guadalope que redundará en una notable mejora de la situación actual de la presa de Calanda frente a las avenidas de su propia cuenca vertiente, constituida por el Guadalope y el Bergantes. La reserva para laminación de avenidas en el embalse de Santolea contribuirá también a la minimización de daños que podrían producirse actualmente en una situación de avenidas en el tramo de cauce situado entre el embalse de Santolea y la confluencia del río Bergantes con el Guadalope.

El proyecto fue informado por el Órgano de Inspección y Vigilancia de Presas en fecha 5 de febrero de 2003 y aprobado, junto al expediente de información pública, por Resolución de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas en fecha 19 de septiembre de 2003.



## 6. VIABILIDAD AMBIENTAL

Se analizarán aquí las posibles afecciones de la actuación a la Red Natura 2000 o a otros espacios protegidos, incluyéndose información relativa a si la afección se produce según normativas locales, autonómicas, estatales o europeas e indicándose la intensidad de la afección y los riesgos de impacto crítico (de incumplimiento de la legislación ambiental).

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 pro reducción de apuntes hídricos, barreras, ruidos, 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

Afección a la ZEPA ES0000306 "Río Guadaloque-Maestrazgo", dentro de la cual se ubican las obras relativas a esta actuación. A tal fin se comunicó al promotor (ACESA), por la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, la necesidad de realizar un estudio específico de afecciones del proyecto, en los términos establecidos en el artículo 6 de la Directiva 92/43 de Hábitats.

Realizado el citado estudio *-Análisis de los efectos ambientales del proyecto de recrecimiento del embalse de Santolea sobre los espacios propuestos por la Diputación General de Aragón para su integración en la Red Natura 2000-*, en fecha 11 de julio de 2002 se presentó en la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón solicitando que se informara sobre la afección a la Red Natura 2000. Las principales conclusiones del estudio fueron las siguientes:

*Analizado el proyecto y sus principales acciones, y estudiadas las ubicaciones de las poblaciones y zonas más sensibles de las aves, objetivo de conservación de la ZEPA, se concluye que:*

*1º.- La subida de cota del embalse afecta a cuatro emplazamientos utilizados para la nidificación por **buitre leonado** y posiblemente también por **alimoche**, pero la abundancia de nuevos emplazamientos para la reproducción garantiza que estos ejemplares encontrarán alternativas para la nidificación y sus poblaciones no se verán, por tanto, afectadas.*

*2º.- El incremento de superficie inundada, que es de 364,17 ha, en la medida que corresponde a zonas de cultivo y matorral, afecta a una reducida población de **caprimulgus europeus, melanocorypha calandra, calandrella brachydactyla, galerita theklae, lullula arborea, anthus campestris, sylvia undata y emberiza hortelana**, que son una parte menor de los efectivos que incluyen las 54.147 ha de la ZEPA, por lo que el nivel de alteración que se puede producir sobre las poblaciones de estas aves, objetivo de conservación, resulta insignificante y no tiene un efecto apreciable.*

*3º.- También la presencia de una nueva línea eléctrica supone inicialmente un riesgo para las especies objetivo de conservación, especialmente para las aves más grandes como rapaces, entre las que se encuentra el **águila-azor perdicera** por lo que la línea deberá adoptar una serie de medidas correctoras para reducir el riesgo de colisión y electrocución.*



Con fecha 6 de noviembre de 2002, la Dirección General de Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón remitió, a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, un Informe en el que se concluye sobre la no significativa afección siempre y cuando se adopten medidas, preventivas y correctoras, adicionales a las propuestas por el promotor y que se describen en el citado Informe.

Estas medidas eran las siguientes:

*1º.- Inicio de las obras en los meses de verano u otoño.*

*2º.- Ubicación de la cantera de calizas fuera de la zona de cría de rapaces rupícolas, teniendo en cuenta la presencia de rapaces en los cortados que jalonan a Este y Oeste la actual presa de Santolea.*

*3º.- Cambio del trazado del tendido eléctrico discurriendo a una cota inferior a la prevista y paralelo a la orilla del embalse. El diseño de apoyos, como se especifica en el informe ambiental, aislando los cables conductores en apoyos con puentes flojos y/o localizados en relieves dominantes. Dispositivos salvapájaros, preferentemente tiras en X de neopreno dispuestas al tresbolillo en las tres fases, con una separación de 10 m entre salvapájaros consecutivos del mismo cable. No instalar apoyos prominentes en el terreno. Si no se pudiera evitar, se utilizarán cadenas de amarres al tresbolillo con crucetas situadas a más de 1,5 m por debajo del cabezal.*

*4º.- El seguimiento continuado, durante la realización de los trabajos, del desarrollo de la cría de rapaces en un radio de 2 km medidos a partir de los puntos de obra. Expresamente se vigilará el desarrollo reproductivo de las parejas de **alimoche, halcón peregrino y águila-azor perdicera** con el objeto de realizar intervenciones de emergencia dirigidas a recuperar puestas o polladas abandonadas. El citado plan de seguimiento deberá ser sometido a aprobación de la Dirección General de Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.*

Con fecha 27 de noviembre de 2002 la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente solicitó al promotor su contestación a las medidas prescritas por la Autoridad Ambiental responsable de la ZEPA. ACESA, en fecha 19 de diciembre de 2002 remitió a la citada Dirección General un escrito en el que asume las medidas prescritas por la Autoridad Ambiental.

Finalmente, la Resolución de la Secretaría General de Medio Ambiente, de 3 de febrero de 2003, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental en relación a esta actuación, establece que:

***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 y las medidas aceptadas por éste, cumpliendo los condicionantes de la Autoridad ambiental responsable de la ZEPA "Río Guadalope-Maestrazgo".***

2. Describir los efectos sobre el caudal ecológico del río y las medidas consideradas para su mantenimiento así como la estimación realizada para el volumen de caudal ecológico en el conjunto del área de afección.

El caudal ecológico aguas abajo de la presa recrecida del embalse de Santolea estará asegurado desde la propia presa, explotada por la Confederación Hidrográfica del Ebro. Actualmente existe un caudal permanente





de unos 100 l/s, que circula aguas abajo de la presa, y que procede de las filtraciones que existen en los estribos de ésta, aunque no constituye un auténtico caudal mínimo. Al realizar el recrecimiento de la presa se ha previsto impermeabilizar la cerrada, por lo que el mantenimiento del caudal mínimo medioambiental se realizará a través de los desagües de fondo. Con la presa recrecida el caudal mínimo pasará a 340 l/s, aforado en la Estación de Aforos existente EA-106 ubicada a unos 600 m aguas abajo de la presa, según se establece en el Anejo V de la Resolución de 3 de febrero de 2003, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el presente proyecto (B.O.E. núm. 49, de 26 de febrero de 2003).

*Se especificará, además, si se han analizado diversas alternativas que minimicen los impactos ambientales y si se prevén medidas o actuaciones compensatorias. En este último caso, se describirán sus principales efectos y se hará una estimación de sus costes.*

### 3. Alternativas analizadas

Los condicionantes fundamentales para proyectar el Recrecimiento de la presa del embalse de Santolea fueron los siguientes:

- Las necesidades de agua actuales y futuras
- La laminación de avenidas
- El sistema de recrecimiento
- No dejar el río en seco durante la construcción de las obras

Las necesidades de agua, actuales y futuras, se ajustaron a las establecidas en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, aprobado en 1998. Con estas demandas, y con las series de aportaciones naturales actualizadas, se realizó un estudio de regulación que contemplaba además la provisión de un volumen de reserva en cada embalse para laminación de avenidas. Estas reservas para avenidas habían de ser especialmente importantes en los embalses de Santolea y Calanda, ya que en ese tramo se incorpora al Guadalope el río Bergantes, con una cuenca importante y un régimen altamente torrencial. Las principales conclusiones del estudio de regulación fueron las siguientes:

- *Teniendo en cuenta que no parece justificable ni deseable en términos económicos suministrar unas demandas sin déficit, se propuso un dimensionamiento de 70 hm<sup>3</sup> en lo que se refiere al mantenimiento de las demandas del sistema.*
- *La necesidad de mantener una reserva de avenidas en los embalses de Santolea y de Calanda ya ha sido expuesta en otros trabajos anteriores. Para contribuir a garantizar la seguridad de la presa de Calanda se debería contar con una reserva de avenidas de unos 70-80 hm<sup>3</sup> en el embalse de Santolea, y una reserva de laminación en el embalse de Calanda de unos 10 hm<sup>3</sup>.*
- *De los análisis llevados a cabo en el Estudio de Regulación se deduce que, desde el punto de vista de la satisfacción de las demandas del sistema, para un dimensionamiento semejante de la capacidad de regulación total, se puede transferir una cierta parte de la misma desde el embalse de Calanda al de Santolea, con lo que se podría aumentar la reserva de laminación en el embalse de Calanda. Esta propiedad es de gran utilidad en el período transitorio hasta que se lleven a cabo las obras de laminación de las avenidas del río Bergantes.*
- *Así, si se considera un rango de reserva total de avenidas en ambos embalses de 80-90 hm<sup>3</sup>, la variación de la distribución de la misma entre Santolea y Calanda proporciona unos dimensionamientos para Santolea que varían entre 122 y 128 hm<sup>3</sup> para 80 hm<sup>3</sup> de reserva y 132 y 136 hm<sup>3</sup> para 90 hm<sup>3</sup>. Teniendo en cuenta estos valores y la importancia del período transitorio -que se debería de caracterizar por una reserva máxima en el embalse de Calanda-, se propone un dimensionamiento del embalse de Santolea de 130 hm<sup>3</sup> como capacidad necesaria para atender las necesidades de regulación y de laminación de avenidas.*



Además de lo ya especificado en el epígrafe 4.1, los dos últimos condicionantes están ligados en cierto modo puesto que al iniciar los estudios parecía que para poder seguir disponiendo de un volumen de embalse mínimo durante las obras la única solución era recrecer la presa por aguas abajo. Más tarde se vio la posibilidad de crear un embalse aguas arriba del antiguo Puente de Santolea aprovechando la cerrada que salvaba el mismo. Este hallazgo permitía independizar el sistema constructivo del suministro de agua durante la ejecución de las obras.

El embalse creado por la presa del Puente de Santolea permite disponer de un volumen de 17,67 hm<sup>3</sup> durante la construcción de la presa principal. Este volumen es incluso superior al mínimo que es necesario para asegurar el suministro a las diferentes poblaciones que se abastecen desde el Guadalopec.

Por otra parte, al poder dejar en seco la cimentación aguas arriba de la presa de Santolea ya se podría recrecer la presa por aguas arriba y conservar tanto las instalaciones de la Central Hidroeléctrica como el paramento de la presa actual. Este último tiene una estética agradable y se puede considerar que pertenece al patrimonio cultural de la zona puesto que forma parte del paisaje desde hace más de 60 años.

Finalmente, aunque no es lo menos importante, la presa del Puente podrá utilizarse como un lago artificial de nivel constante destinado a la recuperación ambiental del entorno y usos recreativos, turísticos, etc., una vez terminada la misión reguladora que se le encomienda durante la construcción de las obras.

A la vista de lo anterior, y teniendo en cuenta que, una vez finalizada la construcción del recrecimiento, el embalse del Puente de Santolea no proporcionará volúmenes para regulación pero sí para laminación, se decidió adoptar el siguiente dimensionamiento del recrecimiento del embalse:

- Destinar a regulación un volumen de embalse del orden de 93 hm<sup>3</sup>, lo que permite liberar 40 hm<sup>3</sup> del embalse de Calanda de su papel regulador de aportaciones -destinándolos a laminación de avenidas-, sin por ello dejar de garantizar adecuadamente todas las demandas del sistema previstas en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro. El volumen realmente adoptado es de 93,718 hm<sup>3</sup>, que es el que corresponde a la cota de umbral del aliviadero (596,00 m.s.n.m.) que se ha definido como Nivel Máximo Normal (NMN).
- Dedicar a regulación más laminación de avenidas un volumen en torno a 120 hm<sup>3</sup>, que permite asimismo garantizar la satisfacción de las demandas a la vez que se mantiene un total de 70 hm<sup>3</sup> para laminación de avenidas (30 hm<sup>3</sup> en Santolea y 40 hm<sup>3</sup> en Calanda). Esto se ha resuelto diseñando un aliviadero de tres vanos de 12 m de ancho controlado por compuertas de 3,15 m de altura que permiten desaguar la Avenida de Proyecto, de 1.000 años de período de retorno, con un Nivel (NAP) de 599,542 m.s.n.m., al que corresponde un volumen real de embalse de 117,102 hm<sup>3</sup>. El poder laminador del aliviadero es tal que reduce a un valor de salida de 520,18 m<sup>3</sup>/s la punta de 933,6 m<sup>3</sup>/s que entra en el embalse.

Los niveles y volúmenes característicos de los embalses creados por las dos presas son los del siguiente cuadro:

Denominación	Cota (m.s.n.m.)	Vol. Santolea (hm <sup>3</sup> )	Vol. Puente (hm <sup>3</sup> )	Vol. conjunto (hm <sup>3</sup> )
Embalse muerto	549,000	0,002	0,000	0,002
Máximo Normal (NMN)	596,000	93,718	17,671	111,389
Avenida Proyecto (NAP)	599,542	112,151	22,622	134,773
Avenida Extrema (NAE)	600,238	115,999	23,649	139,648

Por lo tanto se han tenido en cuenta en el proyecto los principales condicionantes existentes y la solución alcanzada resuelve las diferentes problemáticas planteadas.



#### 4. Impactos ambientales previstos y medidas de corrección proponibles (*Describir*).

Como ya se ha expresado anteriormente, la Resolución de la Secretaría General de Medio Ambiente, de 3 de febrero de 2003, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental en relación a esta actuación, establece que:

***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 y las medidas aceptadas por éste, cumpliendo los condicionantes de la Autoridad ambiental responsable de la ZEPA "Río Guadalupe-Maestrazgo".***

Además de los impactos y medidas correctoras ya detallados en el epígrafe 6.1 del presente Informe, en relación a la afección del proyecto a la ZEPA "Río Guadalupe-Maestrazgo", que fueron analizados en un estudio específico (*Análisis de los efectos ambientales del proyecto de recrecimiento del embalse de Santolea sobre los espacios propuestos por la Diputación General de Aragón para su integración en la Red Natura 2000*), se detallan seguidamente los que se consideran más relevantes según el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto constructivo.

Entre ellos conviene destacar los relativos al vaciado del embalse de Santolea, necesario para realizar la obra de recrecimiento por el paramento de aguas arriba.

#### VACIADO DEL EMBALSE DE SANTOLEA

##### EFFECTOS MEDIOAMBIENTALES DEL VACIADO

El vaciado completo de un embalse comporta en la gran mayoría de casos la apertura de los desagües de fondo y la liberación directa al río de aguas de fondo del embalse y de fangos acumulados en la zona de la presa. Salvo en el caso de embalses muy pequeños, donde puede contemplarse su vaciado por bombeo (sifonado), no existen alternativas viables al vaciado a través de los desagües de fondo que, de hecho, son conductos proyectados y construidos precisamente con esa finalidad.

Como se ha comentado anteriormente el vaciado del embalse se realizará con motivo de las obras de recrecimiento de la presa, por lo que su fin principal no es la limpieza de los sedimentos acumulados. Según el estudio realizado por el CEDEX "Reconocimiento batimétrico del embalse de Santolea", los sedimentos acumulados en el fondo del mismo, han supuesto una ligera reducción de la capacidad del embalse desde 48,85 hm<sup>3</sup> a 47,65 hm<sup>3</sup> actuales.

La limpieza de los sedimentos acumulados implicaría unas condiciones de vaciado con graves efectos medioambientales, principalmente producidos por la velocidad del agua y los sedimentos arrastrados. Al no existir este condicionante, el vaciado se plantea de manera que su afección sobre el río aguas abajo sea mínima.

La calidad de las aguas liberadas por los desagües de fondo, los caudales circulantes y la carga de fangos movilizables desde el embalse, son los tres factores clave en la previsión, magnitud, alcance y duración de los efectos ambientales del vaciado de embalses que, en cualquier caso tienen un carácter totalmente reversible, lo que permite, mediante la aplicación de las medidas pertinentes, la plena recuperación natural de los componentes ambientales afectados a corto o medio plazo, en el peor de los casos.

El vaciado de un embalse supone una serie de efectos medioambientales directos y evidentes, sobre él mismo y sobre el medio fluvial aguas abajo. Las acciones de un proyecto de vaciado susceptibles de causar una afección medioambiental significativa son las siguientes (PALAU, 1995):

- 1) En primer lugar se traslada un volumen de agua desde un compartimento artificial, cerrado y regulado (embalse), a otro compartimento natural y abierto (el río). Se elimina temporalmente la función del embalse como elemento regulador y suministrador de agua.
- 2) La desaparición temporal del volumen de agua existente en el embalse, supone la desaparición de unas comunidades de organismos acuáticos para las cuales el agua del embalse constituye el soporte para la vida.



- 3) Se trasladan organismos acuáticos al río dando lugar por una parte a pérdidas de los mismos, y a reajustes y cambios en las poblaciones del río.
- 4) Del embalse salen junto con el agua materias en suspensión (sedimentos) y una cierta carga de elementos y compuestos químicos que determinarán una pérdida transitoria significativa de la calidad del agua en el río receptor, tanto como soporte de vida para las comunidades acuáticas como para los usos y concesiones situadas aguas abajo.  
Esta salida de sedimentos será causa sinérgica (con el déficit de oxígeno y el aumento de caudal) de afección directa a la fauna acuática en general (abrasión) y también indirecta (cambios en el hábitat físico del río aguas abajo por la decantación del material en suspensión).
- 5) El vaciado supondrá una exportación de elementos y compuestos retenidos en el sedimento lacustre (metales pesados, nutrientes, nitrógeno amoniacal, etc.) que previsiblemente se encuentran en cantidades elevadas. Una vez en el río pueden ser físicamente más móviles (dispersión) pero en algunos casos químicamente más estables, por precipitación (oxidación).  
El sedimento del embalse cuando este quede vacío, estará expuesto a la atmósfera y a un proceso de secado. Esto supondrá cambios físico-químicos en su estructura y composición, de carácter positivo para la calidad del agua y del propio sedimento una vez llenado de nuevo el embalse, al permitir la estabilización de nutrientes y elementos o compuestos sujetos a los mecanismos de precipitación/disolución regulados por óxido-reducción. Esta oxidación determinará una disminución de la posible carga potencial eutrofizante del embalse
- 6) El incremento de sólidos en suspensión en el río limita la penetración de la luz en el agua a unos pocos centímetros de la superficie, lo que producirá efectos sobre la vegetación ripícola y la fauna.
- 7) Se producirá un cambio en la percepción del paisaje, lo cual por el hecho de ser temporal, puede dar nuevos motivos de visita a la zona e incluso permitir algún aprovechamiento recreacional y didáctico temporal.

En lo que sigue, se describen los posibles efectos del vaciado del embalse de Santolea, cuyos principales datos recordamos a continuación:

- La presa de Santolea, de 45 m de altura sobre el cauce, crea a la cota de Nivel Máximo Normal (583,35 m.s.n.m.) un embalse de 48,85 hm<sup>3</sup> de capacidad y 382 ha de superficie.
- El río Guadalupe entre la presa de Santolea y la presa de Calanda tiene una longitud de 23,040 km. Discurre entre las cotas 538,10 y 426,00 m.s.n.m., con una pendiente media de 0,0049. Lo podemos dividir en tres tramos con las siguientes características:
  1. Aguas abajo de la presa de Santolea el río discurre encajonado entre montes, con curvas constantes, a lo largo de unos 12,5 km aproximadamente. Aquí se encuentra el azud de derivación de Abenfigo.
  2. A continuación recorre un tramo prácticamente recto que forma un valle muy abierto, a lo largo de 7 km.
  3. En su último tramo hasta la cola del embalse de Calanda, el río discurre por una llanura a lo largo de 3,5 km.

#### Efectos sobre la calidad de las aguas superficiales

En el río, los cambios en la calidad del agua ocurrirán durante la llegada de los lodos, en la zona próxima a la presa, e irán atenuándose hacia aguas abajo. La magnitud y alcance de los cambios puede ser, para buena parte de los parámetros físico-químicos y biológicos, comparables a una gran crecida.

Los efectos del vaciado dependerán de varios aspectos:

- Características del embalse (estado trófico, características físico-químicas de los sedimentos, grado de colmatación, gradiente vertical de la columna de agua).
- Características del río (caudal circulante, aportaciones laterales, estructura del lecho).
- Características propias de la acción del vaciado (caudal, duración).

La llegada del frente de agua determinará un aumento del contenido en oxígeno hasta el 100 % de saturación lo que, teniendo en cuenta el origen profundo de las primeras aguas salientes, es atribuible a varios factores (condición trófica del embalse, mezcla vertical de su columna de agua, aireación de las propias aguas salientes, etc.).



En el vaciado del embalse de Barasona, los resultados obtenidos señalan que algunos parámetros físico-químicos del agua (temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, alcalinidad total, amonio, nitrito, nitrato, fosfato, DQO), parecen mostrar patrones de cambio similares asociados a la dinámica del vaciado, en concreto a la salida inicial de aguas y a la del poso final de lodos. Sin embargo otros, como los metales pesados, siguen un comportamiento más caótico.

Las afecciones relacionadas con las características limnológicas y asociadas al proceso de vaciado, se han calificado de recuperables, si bien la sucesión ecológica de los sistemas perturbados dependerá de la duración del proceso de vaciado. Experiencias anteriores permiten señalar que el vaciado de un embalse, según sus circunstancias, tendrá más o menos afecciones, pero siempre será una perturbación de efectos reversibles, siendo la recuperación tanto más rápida y adecuada cuanto más y mejores medidas (naturales o artificiales) de prevención y corrección existan o puedan establecerse.

También existirá una serie de efectos positivos como será una sustancial mejora de la calidad del agua y del hábitat del embalse al llenarse de nuevo, que se traducirá en una comunidad bentónica (fito y zoobentos) mucho más completa que la existente antes del vaciado.

### Efectos sobre la vegetación

Los efectos esperados sobre la vegetación de ribera como consecuencia del vaciado, dependen fundamentalmente del caudal circulante y son de varios tipos (Alcazar & Ferrán, 1997):

1. Posible desestabilización de las márgenes y orillas donde se establece la vegetación ripícola, si el caudal alcanzase magnitudes similares a las de las situaciones de avenida.
2. La circulación del agua puede suponer el arranque y arrastre de vegetación de ribera.
3. Dependiendo también de la magnitud del caudal se puede prever la desaparición de las especies helófitas y gran parte de las herbáceas, así como una reducción del estrato arbustivo por el arrastre de los ejemplares más jóvenes.
4. Se modificará la morfología el río y de las riberas en zonas de menor pendiente y mayor capacidad de retención por depósito de sedimentos procedentes del embalse. La redistribución de los sedimentos vendría condicionada por la granulometría de los mismos y – una vez más – por el caudal circulante, ya que éste marcaría el régimen de velocidad de las aguas y, en último término, la localización de los procesos erosivos y de sedimentación que pudieran tener lugar. La deposición de finos puede suponer un aporte de suelo, que dará lugar a un aumento en la presencia de especies helófitas.

### Efectos sobre las comunidades piscícolas

Las afecciones sobre las comunidades piscícolas, tal como se ha comentado, depende del tipo y magnitud del vaciado, y por otro lado del estado de conservación y la fragilidad de dichas comunidades. Las experiencias en el embalse de Barasona (García de Jalón, 1997), indicaron que los efectos fueron positivos aguas abajo de la presa y negativos en los tramos aguas arriba del embalse.

La presencia de la presa de Santolea supone una barrera y una restricción de los caudales circulantes, si bien actualmente existe un caudal permanente por las numerosas filtraciones existentes en la presa, aunque en algunos puntos este caudal es casi prácticamente nulo en determinadas épocas por existir derivaciones ilegales.

Los efectos esperados como consecuencia del vaciado pueden ser de distinto tipo:

1. El desembalsado puede suponer el barrido de las poblaciones existentes aguas abajo de la presa. Hay que tener en cuenta que el tramo entre Santolea y la presa de Calanda presenta importantes poblaciones piscícolas y constituye un tramo con presencia de nutria.
2. En la zona del embalse se puede producir un cambio drástico en su comunidad piscícola, reduciéndose en biomasa y en densidad, ya que en principio el embalse actúa como reservorio de los individuos más grandes.

La experiencia del vaciado del embalse de Barasona, indica que se pierden especies de carácter exótico, como el Black-Bass, aunque no ocurre en el caso de *Cyprinus carpio* (Carpa).

En el caso de especies como los barbos y madrillas, remontan los ríos para reproducirse y quedan las formas juveniles en las áreas de freza, mientras que los adultos, tras la reproducción, vuelven al embalse. El vaciado del mismo determinará la pérdida de adultos o la migración aguas arriba. Posteriormente se producirá la colonización de una nueva masa de agua tras el vaciado.

Esta recolonización se asemeja a la que se produce en épocas de regadío. Estos patrones de recolonización se realizan, en el estadio inicial, en las zonas de orilla para posteriormente ocupar las zonas más profundas, debido a las características morfométricas del embalse.

En el periodo posterior al vaciado, se sucederán etapas de colonización, que estarán moduladas por los ritmos de utilización del agua con fines de regadío. Esto supone que no se alcanzarán etapas de madurez, sino de equilibrio con el manejo. El comportamiento se puede asimilar a fases de expansión (llenado) y de repliegue (regadíos)



3. Los efectos aguas arriba del embalse se desconocen, aunque se puede esperar posiblemente un aumento de la presión de predación por parte de la comunidad piscícola que abandone el embalse durante los vaciados.

#### Efectos sobre anfibios

En el caso de los anfibios hay que tener en cuenta el periodo reproductor que se extiende entre los meses de febrero y finales de agosto, así como la existencia de zonas de vegetación de ribera y de aguas lentas o estancadas situadas en el margen del curso principal que constituyan hábitats adecuados.

El vaciado producirá una alteración del hábitat, con pérdida de formaciones de ribera, principalmente vegetación herbácea y heliofítica, y de ambientes constituidos por charcas marginales

#### Efectos sobre las aves

En el caso de las aves acuáticas, se pueden producir variaciones en el número de individuos y en su distribución. Se puede producir el abandono por parte de las especies más sensibles, mientras que las oportunistas que se alimentan de peces muertos o moribundos, pueden incrementarse. Una vez recuperadas las condiciones del embalse, se recuperarían los niveles normales previos al vaciado.

#### Efectos sobre los mamíferos

Como se ha visto anteriormente el río Guadalope cuenta con la presencia de nutria (Ruiz Olmo, 1991).

Es previsible la disminución de la actividad de la nutria por la disminución de peces que constituyen su principal recurso trófico, tanto aguas arriba como aguas abajo de Santolea.

En el tramo aguas abajo del embalse de Santolea, el vaciado, dependiendo de la magnitud y duración de los caudales, puede suponer el desplazamiento de las poblaciones de nutria hacia zonas donde no se haya producido la alteración del hábitat. Estas zonas pueden ser algunos cursos tributarios del Guadalope, tales como el Bergantes.

La intensidad de los efectos sigue un gradiente de intensidad decreciente en dirección aguas abajo.

Es presumible la recuperación de la actividad de la nutria en el tramo aguas abajo, mientras aguas arriba la recuperación estará en función de la biomasa piscícola, si bien pueden utilizar otras alternativas en su dieta, como los anfibios.

#### Evaluación global de efectos

La experiencia de Barasona permite una valoración globalizada de los posibles efectos ambientales que pueden derivarse del vaciado de Santolea. Esta se lleva a cabo elaborando una matriz (Palau, 1995) de la combinación entre las acciones del proyecto de vaciado y las características del medio (embalse + río). De esta manera se tiene un resumen orientativo de los efectos que puede servir de base para la adopción de medidas de atenuación de los mismos. La matriz resultante se adjunta seguidamente:

En la matriz las valoraciones se han realizado respecto a la situación preoperacional del embalse y del tramo de río regulado asociado, considerando al mismo tiempo la secuencialidad de las acciones del proyecto de vaciado. La época del año prevista para el vaciado es también un factor que se ha tenido en cuenta en la valoración de las afecciones.

El rango de puntuaciones queda entre -2 (máxima afección negativa) y +2 (máxima afección positiva). Se han calificado con un "0" aquellas relaciones "acción-componente" nada o muy poco trascendentes. Con signo negativo, se han indicado las que van a suponer una alteración de tipo regresivo (al margen de que todas ellas tuvieran un carácter temporal) y con signo positivo las que pueden suponer una mejora para algún componente concreto del medio natural o para su conjunto.

La última columna presenta un balance (sumatorio simple), donde se indican los componentes del medio más susceptibles de afecciones significativas y en el sentido global esperable de estas.

La acción que causa una mayor afección negativa global es la de vaciado, mientras que la que engloba el mayor número de afecciones positivas es la referida a la gestión posterior del embalse. Los desagües de fondo de la presa de Santolea, que se encuentran actualmente operativos después del acondicionamiento que se ha llevado a cabo en los mismos, permiten incorporar aspectos medioambientales a la gestión, por la versatilidad y posibilidades de uso del embalse y el tramo de río que proporcionan. El suministro de un caudal adecuado de mantenimiento en el río aguas abajo permite mejorar la calidad del agua, el hábitat fluvial y las comunidades acuáticas, y permite controlar la eutrofia del embalse.

		ACCIONES DEL PROYECTO				
		Apertura desagües (vaciado)	Obras de Reparación Compuertas	Cierre desagües (llenado)	Gestión posterior embalse	Afección Global (balance)
C						
O						
M						
P	Calidad agua embalse	-2	0	+1	+2	+1
O	Hábitat embalse	-2	0	+1	+1	0
N						
E	Plancton embalse	-2	0	+2	+1	+1
N						
T	Bentos embalse	-2	0	+2	+1	+1
E						
S	Peces embalse	-2	0	-1	+1	-2
	Fauna asociada embalse	-1	0	+1	0	0
D						
E	Calidad agua río	-2	0	-1	+2	-1
L	Hábitat río	-2	0	-2	+2	-2
	Fitobentos río	-1	0	+1	+2	+2
M						
E	Zoobentos río	-2	0	-1	+1	-2
D						
I	Peces río	-2	0	-1	+1	-2
O						
	Vegetación ripícola	-1	0	+1	+2	+2
N						
A	Fauna ripícola	-1	0	-1	+1	-1
T	Usos del agua	-1	0	0	+2	+1
U						
R	Paisaje lacustre (embalse)	-2	0	+2	0	0
A	Paisaje fluvial	-1	0	-1	+1	
L	Actividades recreativas	-2	0	-1	+2	-1

### CONDICIONANTES EN EL VACIADO DEL EMBALSE DE SANTOLEA

El vaciado del embalse de Santolea presenta una serie de condicionantes (Palau, 1997) entre los que se encuentran:

- 1) **El suministro de agua:** El embalse de Santolea, tiene como uso principal el suministro de agua para riego, que puede interrumpirse al final de la campaña de riegos, siempre que se garantice que para el inicio de la siguiente, el embalse estará en condiciones de asegurar el suministro de agua.

Por lo tanto el vaciado debe ajustarse a las posibilidades que ofrece el calendario de suministro de agua, o en su defecto buscar suministros de agua alternativos.

- 2) **El régimen hidrológico del río:** Una vez establecida la mejor época de vaciado a partir del calendario de suministro de agua, la fecha debe también tener en cuenta el régimen hidrológico del río Guadalupe por tres razones. Una relacionada con los caudales



entrantes al embalse y por tanto con la duración del vaciado (interferencias en el plan de obra), otra referida al riesgo de avenidas y la última a la disponibilidad de los caudales necesarios para el llenado posterior del embalse lo más rápido posible con el fin de restablecer el normal suministro de agua.

- 3) El estado trófico del embalse: Según el grado de eutrofia del embalse y de los usos y valores ambientales de conservación existentes aguas abajo, puede ser conveniente tener en cuenta los períodos de mezcla y estratificación del embalse en la medida en que afectan a la calidad de las aguas salientes de vaciado, casi siempre de fondo (hipolimnéticas) y, en definitiva al tramo de río situado aguas abajo.
- 4) Las características de la presa y el estado de los desagües de fondo. Las operaciones de limpieza de los desagües de fondo llevadas a cabo en la presa de Santolea en 1997 y principios de 1998, garantizan la posibilidad de su utilización.
- 5) Los usos del agua en el propio embalse y aguas abajo de éste. Junto a los usos reseñados anteriormente, aguas abajo existen captaciones y usos con pleno derecho a la disponibilidad de agua.
- 6) El valor ambiental de conservación del propio embalse de Santolea y del río Guadalope entre la presa de Santolea y la presa de Calanda y también los tributarios del embalse.
- 7) El estado de colmatación del embalse y la calidad del sedimento: El volumen de sedimentos retenidos en el interior del embalse, su distribución en la cubeta, su estructura física (textura, compactación, etc.) y composición química, van a condicionar varios de los aspectos más trascendentales del vaciado de cualquier embalse.  
  
El volumen de sedimentos, su distribución y estructura física tendrán mucho que ver con las posibilidades de su movilización hacia el río aguas abajo y con su comportamiento una vez en el cauce. Por su parte la composición química junto con la cantidad de sedimentos movilizados, serán las responsables de la calidad del agua durante el vaciado y en los días posteriores, explicando prácticamente la totalidad de las principales afecciones sobre las comunidades acuáticas.
- 8) Las características de regulación de la cuenca. La presencia de otros embalses aguas abajo que van a recibir las aguas de vaciado de Santolea, es un aspecto que aporta una versatilidad en las operaciones de vaciado y abre unas amplias opciones para minimizar la afección ambiental, fundamentalmente por la posibilidad de reducir la propagación de aguas turbias.

## MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL VACIADO DEL EMBALSE

Analizando las previsible afecciones medioambientales que originaría el vaciado del embalse de Santolea, y tomando como punto de partida experiencias anteriores (Barasona, 1995-1996), se han establecido unas medidas preventivas para minimizar las afecciones ambientales, así como la previsión de una serie de medidas correctoras.

### Medidas preventivas

- 1) Retirada de los lodos acumulados en las inmediaciones de la presa, siguiendo la pauta de las operaciones de limpieza de los desagües de fondo, que se llevaron a cabo durante los años 1997-1998. Estas se realizaron mediante un vaciado controlado, para evitar que los lodos se extendieran por el lecho del río. Mediante la construcción de una ataguía provisional aguas abajo y la limitación de los caudales de desagüe, el vaciado se limitó a la colmatación de lodos en el cuenco de amortiguamiento. Estos lodos fueron retirados y utilizados en labores de abonado de terrenos de Confederación Hidrográfica del Ebro.
- 2) El vaciado se realizará en el mes de octubre. Esto es por tres causas principales.
  - Respetar la campaña de riegos que finaliza en este mes, garantizando el suministro de agua establecido.
  - Respetar el ciclo biológico de los organismos acuáticos presentes en el río Guadalope. Hay que tener en cuenta que el periodo reproductor de los anfibios y los peces se extiende entre los meses de febrero y finales de agosto.
  - Se aprovecha el periodo en que se realiza la mayor mezcla de las aguas, evitando los periodos en los cuales se establece la estratificación térmica, donde la liberación de las aguas profundas, que se sitúan en la capa inferior, supondría un mayor impacto sobre el tramo del río aguas abajo tal como se comentó en el capítulo de impactos

No se respeta, sin embargo, el periodo de riesgo de avenidas, que es el comprendido entre octubre y marzo.

- 3) El vaciado se realizará mediante una secuencia de pequeños vaciados, que permitan por un lado que los lodos se almacenen en el cuenco de amortiguación, tras la ataguía preparada al efecto aguas abajo de la presa, y por otro la retirada de los mismos antes de un vaciado posterior. De esta manera antes de realizar un vaciado, los lodos almacenados del anterior serán retirados.

El almacenamiento y retirada posterior de lodos, minimizará los efectos que podría producir su circulación a lo largo del río Guadalope.





El aterramiento del cauce se reduce minimizando la afección a los ecosistemas de ribera, a los macroinvertebrados bentónicos y a las poblaciones acuáticas, ya que los lodos provocarían un incremento de los sólidos en suspensión, que limitarían la penetración de la luz y por tanto reducirían la producción primaria .

### Medidas correctoras

1) Construcción de una presa en la cola del embalse a la altura del antiguo puente de Santolea, cuyo embalse tiene una capacidad de 17 hm<sup>3</sup>. Esto permitirá:

- Mantener un reservorio de agua.
- Realizar un rescate de peces en el embalse que serán trasladados a este embalse menor, lo que reducirá la mortandad de los mismos.
- Minimizar los impactos sobre las poblaciones de anfibios, peces y nutrias aguas arriba. En el caso de la nutria permite mantener su primordial recurso trófico, que como se ha visto constituye su principal limitante. Por otro lado se evita la desaparición de las poblaciones piscícolas adultas que, como se vio anteriormente, se localizan en el embalse, y se facilita por tanto la recolonización de este después del vaciado.
- Mantener la función de coto de pesca que tiene el embalse, sí bien en una menor extensión.
- Mantener un caudal mínimo.
- Facilitar el tránsito de vehículos entre ambas márgenes del embalse por la coronación de la presa, cuyo ancho es de 7,5 m, para la realización de tareas forestales y de prevención y extinción de incendios.

2) Construcción de una ataguía aguas abajo de la presa.

Como complemento al cuenco de amortiguamiento de la presa, se ha previsto la ejecución de una ataguía provisional, aguas abajo de la presa, que cumplirá diversas funciones:

- Decantación de los lodos procedentes del embalse, lo que permitirá su retirada. Estos pueden ser utilizados como sustrato para la regeneración de hábitats.
- Reducción de la velocidad de circulación del agua procedente del vaciado, minimizando los efectos sobre la vegetación de ribera, especialmente vegetación helófitas y arbustiva que sería la más afectada, junto con las poblaciones de organismos acuáticos ligados a ella.
- Retirada de peces muertos procedentes del vaciado, para evitar el incremento de materia orgánica en las aguas del río Guadalupe. Estos pueden ser utilizados mediante compostaje para el abonado de espacios de ribera cuya regeneración se haya previsto.
- Minimización de los efectos sobre la calidad de las aguas, producidos por la carga orgánica del sedimento y por el estado de oxidación de los mismos, al evitar su dispersión .
- Retirada de restos y arrastres inertes.
- La retirada de los lodos reducirá los efectos sobre la morfología del río, por procesos erosivos, sedimentación, etc.

3) Acondicionamiento del cauce aguas abajo y de las riberas, en caso de afecciones a los ecosistemas.

4) Mantenimiento de un caudal mínimo aguas abajo de la presa. A través de los desagües de fondo de la presa deberá suministrarse aguas abajo un caudal de mantenimiento en el río Guadalupe que garantice la conservación de comunidades naturales acuáticas adecuadas.

5) Gestión integral del embalse. La posibilidad de renovación de las aguas de fondo del embalse, permitirá un mejor control de la eutrofia.



### Impactos residuales

La adopción de medidas preventivas y correctoras, minimizará los efectos ambientales del vaciado del embalse de Santolea. A pesar de todo, se producirá una serie de impactos residuales, que serán los previstos, si bien en una menor magnitud, lo que permitirá su más fácil recuperación, porque como se ha comentado los efectos de un vaciado son reversibles en el tiempo. En concreto se prevé una mortandad de los peces existentes en el embalse. Con el embalse vacío el río recupera su antiguo cauce en la cubeta, provocando desprendimientos laterales de sedimentos. Por otro lado el impacto paisajístico que produce el vaciado, por la desaparición de la lámina de agua, y por el incremento de la ceja desnuda de vegetación, que corresponderá a toda la zona de inundación del embalse, dará lugar también a episodios críticos transitorios pero de menor entidad.

### Otros impactos y medidas correctoras

El Estudio de Impacto Ambiental realizado para el proyecto, enumera los yacimientos arqueológicos y etnográficos localizados en el vaso del embalse y en su entorno inmediato. Tras la comprobación de todos los datos en campo se concluye que ningún yacimiento conocido en fuentes y Carta Arqueológica va a verse anegado por el recrecimiento del embalse.

En cuanto al patrimonio paleontológico, existe un yacimiento del Aptiense superior – Albiense, de arenas con niveles carbonosos y bancos calcáreos, que contiene restos vegetales de interés científico y museístico. Se afecta a un área de unas 15 ha situada en el entorno del pueblo abandonado de Santolea, así como en la margen contraria. La superficie total de afloramiento es de unas 700 ha. La afección se produce en un 2,1%.

Para minimizar el impacto del proyecto se propone la supervisión paleontológica de las obras de acondicionamiento del vaso del embalse (desbroces, movimientos de tierras, etc.) en el tramo afectado, así como la excavación sistemática y estudio de los restos localizados por parte de un equipo de paleontólogos.

#### 5. Medidas compensatorias tenidas en cuenta (Describir)

No existen medidas compensatorias. Las medidas compensatorias, según las disposiciones del artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE sobre hábitats, tienen por objeto compensar los efectos negativos de un proyecto en un hábitat.

La Resolución de la Secretaría General de Medio Ambiente, de 3 de febrero de 2003, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental en relación a esta actuación, establece que:

***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 y las medidas aceptadas por éste, cumpliendo los condicionantes de la Autoridad ambiental responsable de la ZEPA "Río Guadalupe-Maestrazgo".***

#### 6. Efectos esperables sobre los impactos de las medidas compensatorias (Describir).

No existen medidas compensatorias

#### 7. Costes de las medidas compensatorias. (Estimar) \_\_\_\_\_ millones de euros

No existen medidas compensatorias

#### 8. 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.



Con objeto de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas remitió con fecha 1 de julio de 1998 a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental la Memoria-Resumen del proyecto. Los datos principales del proyecto se recogen en el Anexo I de la Declaración de Impacto Ambiental (B.O.E. núm. 49, de 26 de febrero de 2003).

Recibida la Memoria-Resumen, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental estableció un período de consultas a personas, instituciones y administraciones sobre el impacto ambiental del proyecto.

En virtud del artículo 14 del Reglamento, con fecha 28 de enero de 1999, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental dio traslado al promotor de las contestaciones recibidas. La relación de consultados y un resumen de las respuestas recibidas, se recogen en el Anexo II de la Declaración de Impacto Ambiental (B.O.E. núm. 49, de 26 de febrero de 2003).

Elaborado por el promotor el Estudio de Impacto Ambiental, fue sometido a información pública mediante anuncio que se publicó en el B.O.A. (Boletín Oficial de Aragón), de fecha 20 de mayo de 2001, y en el Boletín Oficial de la Provincia de Teruel, de fecha 4 de junio de 2001.

Conforme al artículo 16 del Reglamento, con fecha 20 de mayo de 2002, se remitió a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental el expediente que comprende el documento técnico del proyecto, el Estudio de Impacto Ambiental y las alegaciones recibidas en el período de información pública. En el Anexo III de la Declaración de Impacto Ambiental (B.O.E. núm. 49, de 26 de febrero de 2003) se incluye un resumen significativo del Estudio de Impacto Ambiental y en el Anexo IV un resumen de las alegaciones recibidas.

Examinado el expediente, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental solicitó del promotor información aclaratoria general y en particular sobre los efectos ambientales en los espacios declarados como ZEPA ES000306 denominada "Río Guadalupe-Maestrazgo". El promotor remitió tales informaciones con fechas 27 de agosto de 2002 y septiembre de 2002. El Anexo V de la Declaración de Impacto Ambiental (B.O.E. núm. 49, de 26 de febrero de 2003) se refiere a los datos analizados con la información aclaratoria solicitada, que se ha incluido en el expediente.

Con fecha 6 de septiembre de 2002, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental solicitó a la Dirección General de Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, Autoridad ambiental responsable de la gestión de la ZEPA, que –considerando los estudios realizados, conclusiones obtenidas y propuestas de actuaciones del promotor relacionadas con el espacio protegido– estimara la posibilidad de ocurrencia de potenciales impactos significativos por la realización del proyecto.

Con fecha 6 de noviembre de 2002, la Dirección General de Medio Natural remitió a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental un Informe en el que se concluye sobre la no significativa afección siempre y cuando se adopten medidas preventivas y correctoras, adicionales a las propuestas por el promotor, que se describen en dicho Informe.

Con fecha 27 de noviembre de 2002, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental solicitó del promotor su contestación a las medidas prescritas por la Autoridad ambiental responsable de la ZEPA.

Con fecha 19 de diciembre de 2002, el promotor remitió a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental un escrito en el que asumen las medidas prescritas por la Autoridad ambiental responsable de la ZEPA. El Anexo VI de la Declaración de Impacto Ambiental (B.O.E. núm. 49, de 26 de febrero de 2003) se refiere a un resumen de las medidas adicionales que presenta.

Finalmente, la Resolución de la Secretaría General de Medio Ambiente, de 3 de febrero de 2003, formula Declaración de Impacto Ambiental en relación a esta actuación (B.O.E. núm. 49, de 26 de febrero de 2003).



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:

9. 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, se incluirá su justificación, haciéndose referencia a los análisis de características y de presiones e impactos realizados para la demarcación durante el año 2005.

#### Justificación

En el documento denominado Caracterización de la Demarcación y Registro de zonas protegidas, preparado por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en marzo de 2005, para dar cumplimiento a las obligaciones que para el Reino de España se derivan de la implantación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), se incluye:

- La identificación de las masas de agua de las distintas categorías, tanto superficiales (epicontinentales, de transición y costeras), como subterráneas y su correspondiente tipificación. Para el presente proyecto corresponderán a los tramos del Guadalope aguas arriba y aguas abajo del actual embalse de Santolea.

#### Identificación de masas de agua relacionadas con el proyecto

**REGIÓN ECOLÓGICA:** Depresión del Ebro

**TIPO DE RÍO:** Río de montaña mediterránea calcárea (en tramo del Guadalope, aguas arriba del embalse de Santolea) y río mineralizado de baja montaña mediterránea (en el tramo del Guadalope entre el embalse de Santolea y el embalse de Calanda)

#### RASGOS GEOGRÁFICOS Y GEOMORFOLÓGICOS:

La cuenca del río Guadalope con una superficie de 3.818 km<sup>2</sup> y una aportación media anual de unos 336 hm<sup>3</sup> (Guadalope – Regallo) es, sin duda, una de las más importantes de la margen derecha del Ebro. El Guadalope nace en las estribaciones de la sierra de Gúdar, cerca de la localidad de Villarroya de los Pinares, a unos 1.700 m de altitud. En sus inicios sigue la alineación estructural del terreno hasta Aliaga, pero a partir de esta localidad y hasta Calanda, corta todas las estructuras formando profundos tajos con frecuentes congostos. Entre las localidades de Aliaga y Santolea, distantes entre sí más de 30 km, el Guadalope atraviesa el cordón montañoso de la sierra de La Garrocha a través de una impresionante garganta que, en algunos puntos, llega a alcanzar 500 m de profundidad.

En Santolea el valle se ensancha, al tiempo que recibe las aportaciones de sus afluentes Regatillo y Bordón para, posteriormente, ser represado en el embalse de Santolea. Después atraviesa la sierra de La Atalaya – en cuya cima se ubica la localidad de Castellote – por una garganta de 400 m de profundidad, cambiando de dirección, para dirigirse al Norte, hacia la cuenca miocénica de Mas de las Matas, donde se le une su afluente el Bergantes.

A partir de aquí, el Guadalope atraviesa una serie de anticlinales y sinclinales para desembocar, por la cubeta erosiva de Calanda en la Depresión del Ebro propiamente dicha. En este punto y aguas abajo del embalse de Calanda recibe las aguas de uno de sus afluentes más importantes, el Guadalopillo. En Calanda, el Guadalope marca la diferencia entre las dos grandes unidades topográficas del Bajo Aragón Turolense: la sierra y el somontano.

Desde Calanda hasta Alcañiz el valle se convierte en un vergel, gracias a los canales y acequias –como la antiquísima Acequia Vieja– que se derivan en diversos azudes aguas arriba y aguas abajo de Alcañiz.



En el entorno de esta localidad, en el valle del Guadalope, se desarrolla uno de los conjuntos de estructura tabular más representativos de la región, donde la escasa red de barrancos y la resistencia de las capas superficiales modifican poco la planitud topográfica. La presencia de depresiones entre las muelas, a menudo cerradas, contribuye a que el drenaje y la escorrentía fluviales sean en cierto modo difíciles, especialmente en el interfluvio entre los ríos Martín y Guadalope, extremo por el cual abundan las áreas lacustres, como el conjunto de lagunas del entorno de Alcañiz (La Estanca, Salada Grande, etc.). Se trata de una zona de unos 340 a 400 m de altitud, carente de drenaje organizado y donde aproximadamente unas 25 lagunas y charcas, algunas temporales, constituyen el nivel de base de la escasa escorrentía superficial.

A partir de Alcañiz y hasta las cercanías de Caspe, donde desemboca en el Ebro, previo ser represado en el embalse de Civán, el Guadalope discurre a través de un paisaje extremadamente árido, describiendo amplios meandros hundidos en los terrenos oligocenos, característicos de la Depresión del Ebro.

## RASGOS GEOLÓGICOS:

### Geología general

El embalse de Santolea, situado en el curso medio-alto del río Guadalope, está ubicado geológicamente en una zona de transición de la Cadena Ibérica Oriental y la Cadena Prelitoral Catalana.

Los materiales que afectan al vaso pertenecen, fundamentalmente, al Mesozóico desde el Jurásico Superior (Portlandiense) hasta el Cretácico Superior (Senoniense), con alguna laguna o discordancia intramesozoica. Sobre estas formaciones plegadas se sitúa un Terciario detrítico discordante, comprendido entre el Oligoceno y Mioceno.

Los materiales mesozóicos (Portlandiense al Senoniense) presentan una litología variada con facies eminentemente detríticas (arenas, arcillas) del Barremiense y Albiense, facies margosas, o margas calcáreas del Aptiense y facies eminentemente calcáreas o dolomíticas del Turoniense y Cenomaniense. Las formaciones terciarias son fundamentalmente detríticas (conglomerados, areniscas, arcillas) y de gran potencia. Como formaciones superficiales, se observan formaciones aluviales, terrazas y depósitos coluviales. En las laderas situadas debajo de farallones de calizas se acumulan bloques de calizas de volúmenes métricos.

Estructuralmente el área del vaso, que se sitúa en una zona de tectónica tranquila con amplios pliegues de flancos suaves orientados NO-SE, queda enmarcada por una serie de unidades estructurales de tectónica más acusada con fuertes plegamientos, así:

Al NO y N se sitúa el sinclinal de Cuevas de Cañart-Castellote de orientación NO-NE y E-O en las proximidades de Castellote. Al O el anticlinal de Ladruñán orientado N-S. Al SO el sinclinal de Las Planas de orientación SO-NE.

La tectónica de fractura está representada por fallas subverticales y cobijadura paralelas a los ejes de pliegues.

### Geología del vaso

#### Litología

Siguiendo el curso del río Guadalope desde la cerrada hacia aguas arriba, el vaso se sitúa sobre las siguientes formaciones geológicas:

- Desde la cerrada hasta 1,5 km aguas arriba:

El vaso se sitúa sobre formaciones cretácicas desde el Albiense Superior al Senoniense, constituidas por las siguientes unidades litológicas:

Albiense Superior-Cenomaniense.  
Turoniense  
Senoniense

- Entre 1,5 km hasta 3,5 km aguas arriba:

El vaso se sitúa sobre formaciones terciarias de edad oligoceno-mioceno, constituidas por facies conglomeráticas masivas de cemento arenoso-calcáreo en los bordes y facies de arcillas, areniscas y conglomerados hacia el centro de la cuenca con un espesor que puede alcanzar los 200.

El terciario se apoya discordantemente sobre el flanco Sur del sinclinal anterior constituido por los materiales cretácicos antes descritos, que en esta zona presentan un ligero cabeceo hundiéndose las capas hacia el este.

- Desde 3,5 km. aguas arriba de la cerrada hasta la cola del vaso.

El vaso moja de nuevo formaciones mesozoicas comprendidas entre el Albiense y el Jurásico Superior (Oxfordiense, Kimmeridgiense) y constituido por los siguientes materiales de techo a muro:

Albiense en facies Utrillas  
Aptiense  
Hauteriviense-Barremiense en facies Weald  
Portlandiense-Valangiense conglomeráticos con una potencia de unos 90m.  
Oxfordiense-Kimmeridgiense



En la zona abarcada por el vaso no se detectan fracturas importantes a reseñar, que puedan afectar a la estanqueidad del vaso.

#### Morfología y estabilidad de las laderas

Respondiendo a las características litológicas de los materiales y el modelado climático, la morfología dominante en el entorno del vaso pertenece a los tipos morfológicos siguientes:

- En las formaciones competentes (calcáreas, conglomeráticas) predomina el modelado de grandes cuestras y farallones subverticales.
- En las formaciones menos competentes (Arcillosas, arenosas, margosas) predomina el modelado de lomas y barrancos encajados.

El contacto de ambos tipos morfológicos se resuelve con una suavización de la pendiente por aporte de derrubios y la formación de coluviales de ladera sobre las formaciones blandas, aumentando así el contraste morfológico.

En la zona baja y alta del vaso predomina el modelado de cuestras y farallones, con un vaso encajado. En la zona media predomina el modelado de lomas y barrancos que se sitúan fundamentalmente sobre las formaciones terciarias y las formaciones arenosas y arcillosas del Cretácico, con un vaso amplio.

Tanto por la litología de los materiales como por su disposición estructural, no se han detectado en las laderas que vierten al Guadalopec, en la zona del vaso, signos de inestabilidad a escala significativa para las dimensiones del vaso.

Asimismo el aumento del nivel del embalse tampoco repercutirá en la estabilidad futura de las laderas.

Los problemas de estabilidad, vienen originados precisamente por el contacto de los dos modelados morfológicos expuestos: Morfología de farallones sobre un modelado de formaciones poco resistentes, en el que se producen ocasionalmente descalces y desprendimientos de grandes bloques que se acumulan en las laderas.

Este fenómeno que puede acentuarse en aquellas partes en las que el nivel de máximo embalse alcance, en esas zonas de contacto, la morfología más abrupta, tendrá siempre carácter puntual y con volúmenes poco significativos para las dimensiones del embalse.

Estos fenómenos de desprendimientos se circunscriben a la margen derecha del vaso a unos 3,5 kilómetros aguas arriba de la cerrada y hasta la cola del embalse.

#### Geología de la cerrada

##### Litología

Los materiales sobre los que se apoyará la presa pertenecen a dos formaciones geológicas:

- formaciones superficiales del Cuaternario
- sustrato rocoso de edad Cretácica.
- **Formaciones superficiales:**  
Las formaciones superficiales en la zona de ubicación de la cerrada están constituidas por los depósitos aluviales y rellenos de colmatación del embalse, formado por arcillas, limos, arena y gravas.
- **Sustrato rocoso:**  
El sustrato rocoso sobre el que se apoya la cerrada, está constituido por tres formaciones litológicas que de muro a techo son:
  - **Nivel basal**, de unos 20-25 m de potencia constituido por calizas y margocalizas nodulosas bioclásticas bien estratificadas en bancos delgados de color gris oscuro con intercalaciones frecuentes de lechos delgados de margas calizas grises y negras.
  - **Nivel intermedio**, constituido por un paquete similar al anterior (calizas y calizas nodulosas bioclásticas con pasadas margosas pero presentando tonalidades rojizas).
  - **Nivel superior**, constituido por un paquete de calizas dolomíticas beige estratificadas en bancos medios a métricos con intercalaciones cada 2-3 m de calizas dolomíticas tableadas claras con potencia de 0,2 a 0,5 metros.

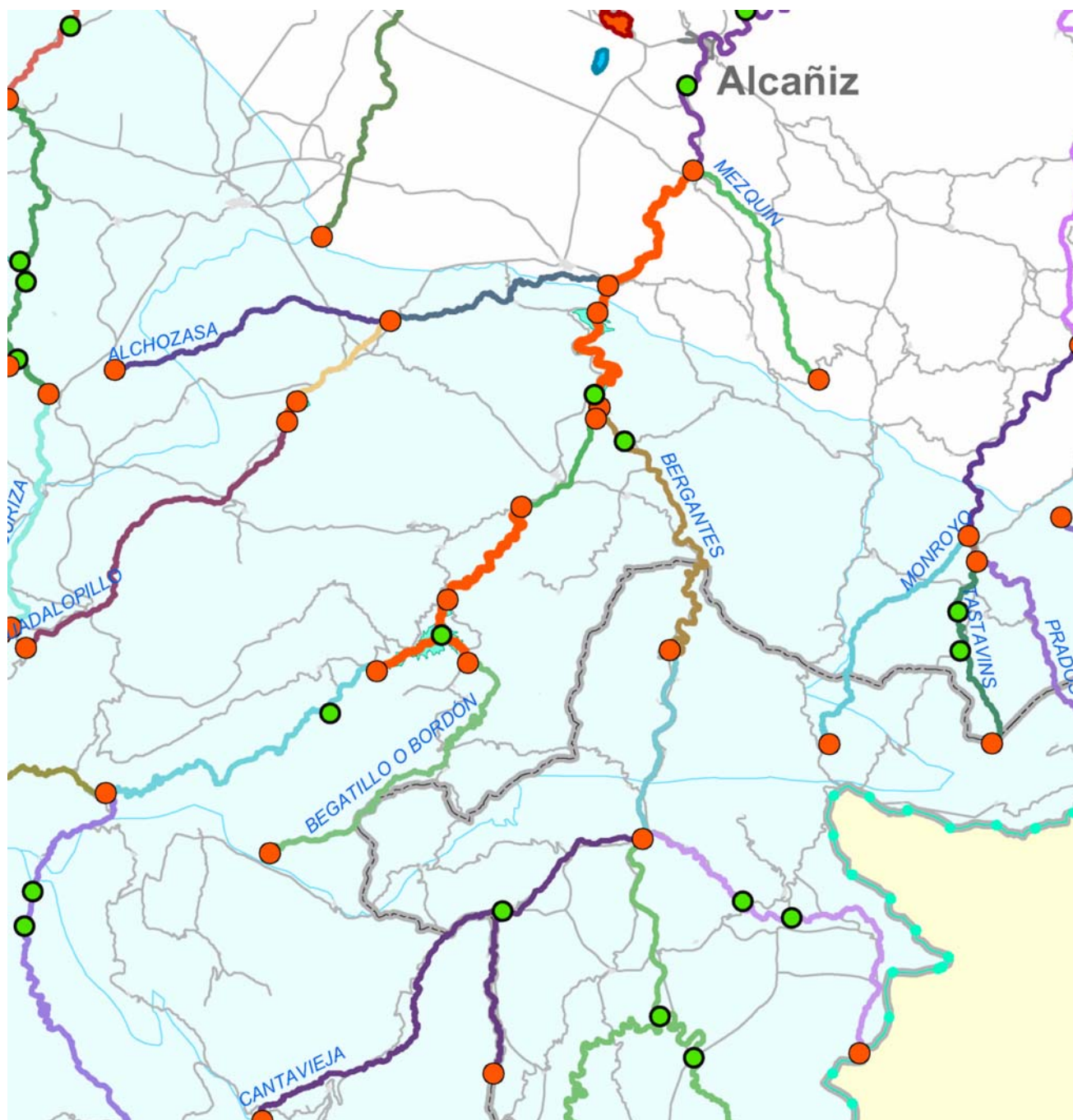
Por encima del nivel de coronación del recrecimiento previsto se sitúa un nivel litológico formado, en orden ascendente, por: calizas y dolomías medias y tableadas; caliza masiva blanca socaroidea karstificada.

#### **RASGOS HIDROGEOLÓGICOS:**

El embalse de Santolea no se sitúa dentro de ningún sistema acuífero. El río Guadalopec dreña, junto con los ríos Martín y Pancrudo el Sistema Acuífero nº 58 en la Zona de Cabalgamiento.

### Identificación de masas de agua relacionadas con el proyecto

Corresponden a los tramos del río Guadalope, aguas arriba y aguas abajo del embalse de Santolea, como puede observarse en el detalle del mapa denominado MASAS DE AGUA (que se adjunta seguidamente) incluido en el Documento de Caracterización de la Demarcación y Registro de zonas protegidas, preparado por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en marzo de 2005, para dar cumplimiento a las obligaciones que para el Reino de España se derivan de la implantación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE).





En las Fichas SWB 2 (Aguas Superficiales) y GWB 1 (Aguas Subterráneas), del Documento de Caracterización de la Demarcación y Registro de zonas protegidas, se identifican y caracterizan las masas de agua superficiales y subterráneas. Las relacionadas con el presente proyecto corresponden únicamente a aguas superficiales; son las siguientes:

CÓDIGO DE LA FICHA	TÍTULO DE LA FICHA	REFERENCIA EN LA DMA	FECHA INFORME	Nº DE FICHA
SWB 2	<i>Aguas Superficiales</i> (ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras) Identificación de masas de agua superficiales	Anejo II 1.1	2005	2

#### <sup>1</sup> DATOS GEOGRÁFICOS

IDMASA	NOMBRE	Coordenada X	Coordenada Y	LONG_KM	Tipo de masa de agua
85	SANTOLEA	725280	4514779	8,9	Río
137	GUADALOPE	733483	4524113	7,7	Río
351	GUADALOPE	714974	4508108	24,7	Río
352	REGATILLO	725605	4507479	24,5	Río
951	GUADALOPE	729200	4519708	9,9	Río

La IDMASA-85 se corresponde con el tramo del río Guadalope actualmente ocupado por el embalse de Santolea.

Aguas arriba del embalse de Santolea:

La IDMASA-351 se corresponde con el tramo del río Guadalope aguas arriba del embalse.

La IDMASA-352 se corresponde con el curso del río Regatillo aguas arriba del embalse.

Aguas abajo del embalse de Santolea:

La IDMASA-951 se corresponde con el tramo del Guadalope aguas abajo del embalse hasta confluencia con barranco Abenfigo.

La IDMASA-137 se corresponde con el tramo del Guadalope desde la confluencia del barranco de Abenfigo hasta el embalse de Calanda.

#### Identificación provisional de masas de agua fuertemente modificadas, relacionadas con el proyecto

Se relacionan en las Fichas SWB 3 (Aguas Superficiales) del Documento de Caracterización de la Demarcación y Registro de zonas protegidas. Responden a uno de los siguientes casos.

- 1) Ríos con fuertes modificaciones hidromorfológicas debido a la construcción de un embalse.
- 2) Ríos con fuertes modificaciones hidrológicas que no pueden considerarse de carácter temporal.

CÓDIGO DE LA FICHA	TÍTULO DE LA FICHA	REFERENCIA EN LA DMA	FECHA INFORME	Nº DE FICHA
SWB 3	<i>Aguas Superficiales</i> (ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras) Identificación provisional de masas de agua fuertemente modificadas	Anejo II 1.1	2005	3

#### <sup>1</sup> DATOS GEOGRÁFICOS

IDMASA	NOMBRE	Coordenada X	Coordenada Y	LONG_KM	Tipo de masa de agua
85	SANTOLEA	725280	4514779	8,9	Río
951	GUADALOPE	729200	4519708	9,9	Río

La identificación de la IDMASA-85 como masa de agua fuertemente modificada responde al criterio 1) (tramo de río con fuertes modificaciones hidromorfológicas) debido a la construcción del embalse de Santolea. La identificación de la IDMASA-951 como masa de agua fuertemente modificada responde al criterio 2) (tramos de río con fuertes modificaciones hidrológicas que no pueden considerarse de carácter temporal) como resultado del cambio en el régimen natural del río Guadalope por la regulación derivada de la puesta en funcionamiento del embalse de Santolea.



- El análisis de presiones e impactos analiza las repercusiones de la actividad humana sobre el estado de las aguas. Actualmente se encuentra en estudio por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

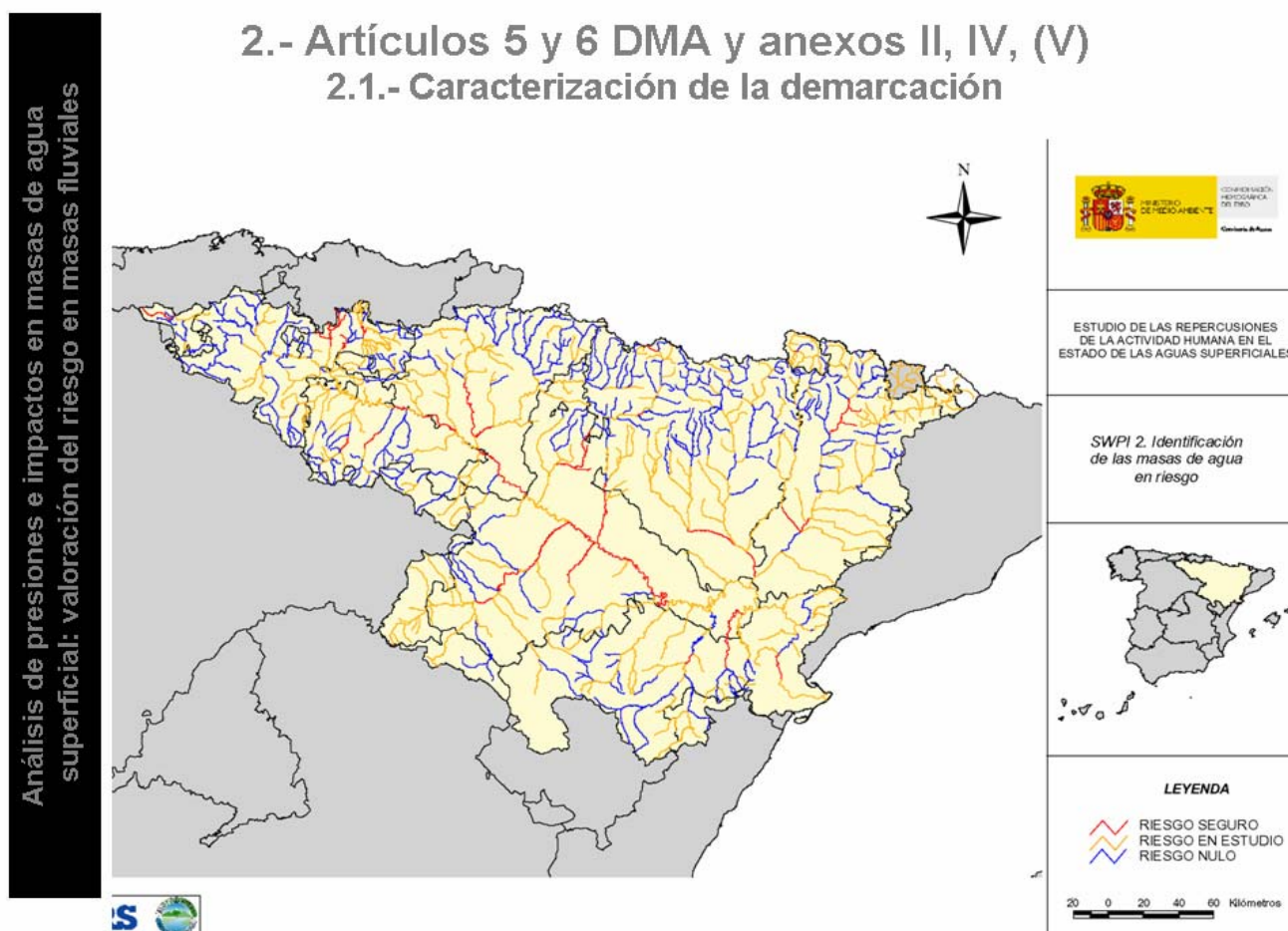
#### Identificación de presiones significativas

Una presión es significativa si puede contribuir a un impacto que impida alcanzar alguno de los OMA (Objetivo Ambiental) de la DMA (Directiva Marco del Agua).

La existencia de una presión significativa no implica que la MAS (Masa de Agua Superficial) esté en riesgo, sino que está sometida a presiones que potencialmente pueden alterar los OMA de la misma, es decir, se trata de un elemento importante dentro del sistema al cual debemos prestar atención para cumplir los OMA. El riesgo de una MAS lo puede ocasionar una o varias presiones

#### Identificación de las principales presiones causantes de riesgo garantizado

Fichas SWPI 3-4-5-6.



De las masas de aguas superficiales anteriormente identificadas y que están relacionadas con el proyecto, y con el carácter provisional que, en la actualidad, presenta el análisis de presiones e impactos, la IDMASA-351, tramo del río Guadaloque, aguas arriba del actual embalse de Santolea, está identificada como de RIESGO NULO (R 0). La IDMASA-352, que corresponde al río Regatillo o Bordón, tributario del embalse de Santolea, está identificada como de RIESGO EN ESTUDIO (R EE). Aguas abajo de la actual presa de Santolea, la IDMASA-951, que comprende el tramo del Guadaloque entre la presa de Santolea y la confluencia del barranco de Abenfigo, está identificada como de RIESGO NULO (R 0) y la IDMASA-137, que comprende el tramo del Guadaloque entre la confluencia del barranco de Abenfigo y la confluencia del río Bergantes, en la cola del embalse de Calanda, está identificada como de RIESGO EN ESTUDIO (R EE).

En los Mapas de las fichas SWPI 3-4-5-6 figura:

## PRESIONES

Fuentes puntuales significativas  
 Fuentes difusas significativas  
 Extracciones de agua significativas  
 Regulaciones de agua significativas  
 Alteraciones morfológicas significativas  
 Otras incidencias antropogénicas significativas  
 Usos del suelo

## RIESGO

NO  
 EN ESTUDIO (IDMASA-352 e IDMASA-137). NO (IDMASA-951 e IDMASA-351).  
 EN ESTUDIO (IDMASA-137). NO (IDMASA-351, IDMASA-352 e IDMASA-951).  
 EN ESTUDIO (IDMASA-137). NO (IDMASA-351, IDMASA-352 e IDMASA-951).  
 EN ESTUDIO (IDMASA-352 e IDMASA-137). NO (IDMASA-951 e IDMASA-351).  
 EN ESTUDIO (IDMASA-352 e IDMASA-137). NO (IDMASA-951 e IDMASA-351).  
 NO

La identificación provisional de un tramo como de RIESGO SEGURO (RS) determinaría que la MAS está en riesgo de incumplir alguno de los OMA de la DMA como consecuencia de la presión indicada.

Si bien estas presiones específicas no se recogen actualmente en el Documento Caracterización de la Demarcación y Registro de zonas protegidas - 2005, pueden ser motivadas por:

Respecto a las fuentes difusas significativas, las principales presiones pueden derivarse fundamentalmente de la agricultura, dado que la zona es eminentemente agrícola, y de la ganadería. Respecto a ésta, en el Plan de Gestión de los Residuos Ganaderos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2003-2007) se hizo una clasificación municipal en base a un indicador ambiental denominado *presión de nitrógeno de las deyecciones de la ganadería sobre los terrenos de cultivo (presión ganadera)*. Como resultado del estudio realizado por la Comunidad Autónoma de Aragón, para los municipios relacionados con los tramos de río (MASAS) anteriormente identificados se puede concluir que:

### MUNICIPIO PRESIÓN GANADERA

Bordón	198 kg N/ha año
Resto de municipios relacionados	< 100 kg N/ha año

El indicador permite clasificar a los municipios en diferentes grupos:

#### Municipios con presión ganadera < 100 kg N/ha año

No existen problemas ambientales si se observan las recomendaciones de aplicación sobre los terrenos existentes. Las cantidades generadas son las consumidas normalmente por los cultivos de secano.

#### Municipios con presión ganadera entre 170 kg N/ha año y 210 kg N/ha año

Las cantidades generadas sobrepasan el límite recomendado en el Código de Buenas Prácticas Agrarias. Así ocurre en el municipio de Bordón que es atravesado por el río del mismo nombre (IDMASA-352).

El Plan de Gestión de los Residuos Ganaderos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2003-2007) establece, entre sus objetivos, el Programa de gestión de estiércoles sólidos y líquidos, con propuestas de reducción del volumen gestionado de estiércoles y purines, de reutilización de las deyecciones ganaderas y de tratamiento.



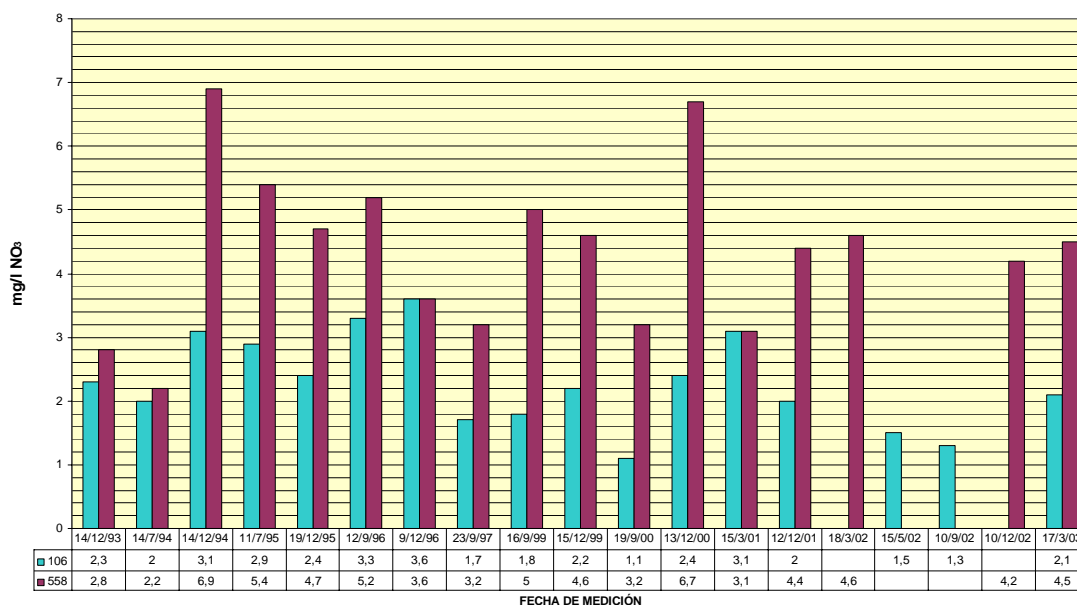
En relación a la agricultura, y en los tramos de río que son objeto de este análisis, los regadíos se ubican aguas abajo del azud de Abenfigo, del que derivan las acequias de Aguaviva y Mayor, al igual que las conducciones de abastecimiento a las localidades de Mas de las Matas y Aguaviva. La conducción de abastecimiento a Castellote tiene su toma en la acequia Pinilla que sale directamente desde el embalse. La zona regable totaliza 879 ha (503 ha en el término municipal de Aguaviva, 341 ha en el término municipal de Mas de las Matas y 35 ha en el término municipal de Castellote).



Azud de Abenfigo

En el gráfico adjunto se analiza la evolución de la concentración de nitratos en el tramo del río Guadalope entre los embalses de Santoles y Calanda, a partir de los resultados analíticos de las Estaciones ICA de calidad de las aguas superficiales (106 – Río Guadalope en Santolea; 558 – Río Guadalope en embalse de Calanda).

EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO EN NITRATOS (mg/l NO<sub>3</sub>) AGUAS ARRIBA DEL EMBALSE DE CALANDA



Como puede observarse en el gráfico, se produce un aumento de la concentración de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> desde el tramo alto (ICA-106), entre el embalse de Santolea y el azud de Abenfigo, al tramo bajo (ICA-558), entre el azud y el embalse de Calanda; este aumento podría ser producido por los retornos de riego unido al hecho de una disminución del caudal circulante en el tramo por las derivaciones para abastecimiento y riego en el azud de Abenfigo. Esta puede ser la razón por la que la IDMASA-137, está identificada actualmente como de RIESGO EN ESTUDIO (R EE).



#### Regulaciones y extracciones de agua significativas

Continuando con el análisis de presiones e impactos que han determinado (provisionalmente) la identificación de la IDMASA-352 e IDMASA-137 como de REE, hay que señalar, en primer lugar, que la cuenca del Guadalope es actualmente una de las más reguladas de la cuenca del Ebro, ya que cuenta con los embalses de Santolea (52,60 hm<sup>3</sup>), Calanda (54,30 hm<sup>3</sup>) y Caspe (81,00 hm<sup>3</sup>), los tres sobre el río Guadalope, y con el embalse de Gallipuéen (3,16 hm<sup>3</sup>), en el Guadalopillo, construidos entre 1927 (Gallipuéen) y 1989 (Caspe). Esto ha motivado, fundamentalmente en el Guadalope, junto a las derivaciones para regadíos, a través de los canales de riego (canal de Calanda-Alcañiz y Alimentador de La Estanca, y para usos industriales (refrigeración de la Central Térmica de Andorra), un cambio muy importante en el régimen natural del río, en sus tramos medio y bajo.

Realizado el análisis de presiones existentes en los citados tramos del río Guadalope, aguas arriba y aguas abajo del embalse de Santolea, que se corresponde con el ámbito de actuación del presente proyecto de recrecimiento de la presa, se justifica seguidamente que:

#### Como conclusión:

***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***, por las siguientes razones:

- 1º) *Aguas abajo de la presa de Santolea el régimen hidrológico no se altera sustancialmente como consecuencia del recrecimiento, si bien supondrá un aumento del caudal mínimo medioambiental y por consiguiente se contribuirá a la mejora del estado ecológico del río Guadalope; dicho caudal mínimo que actualmente es de unos 100 l/s pasará a ser de 340 l/s, aforado en la Estación de Aforos existente EA-106 ubicada a unos 600 m aguas abajo de la presa, según se establece en el Anejo V de la Resolución de 3 de febrero de 2003, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el presente proyecto.*
- 2º) *Aguas arriba de la presa y pasada la etapa de construcción los impactos derivados del recrecimiento de la presa de Santolea se reducirán notablemente gracias a la construcción de la presa del Puente de Santolea que permitirá el mantenimiento de un nivel de agua permanente en una superficie de unas 140 ha (el 22,5% de la total del embalse), incluso en las épocas de mínimo volumen embalsado. De esta manera se colaborará al desarrollo de la vegetación acuática y, en general, freatófila y de ribera (junqueras, saucedas, etc.) fomentado mediante un adecuado diseño de plantaciones. Asimismo este nivel permanente de agua en la cola del embalse asegurará la existencia de animales acuáticos (peces, anfibios, etc.). La desaparición de la central hidroeléctrica de Cantalear, situada dentro de la zona de inundación, supondrá la restitución a un tramo de 4,5 km del río Guadalope de los caudales anteriormente transportados por el canal de derivación de dicha central. Como consecuencia, el caudal del río Guadalope alcanzará en el mencionado tramo los valores naturales y las condiciones para la fauna piscícola mejorarán.*
- 3º) *La actuación proyectada no genera nuevas presiones e impactos, en el tramo del río Guadalope, a los ya señalados anteriormente, en este epígrafe.*

*En el caso de haberse señalado la segunda de las opciones anteriores, se cumplimentarán los dos apartados siguientes (A y B), aportándose la información que se solicita.*

**A. 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): \_\_\_\_\_



B. Se verifican las siguientes condiciones (I y II) y la actuación se justifica por las siguientes razones (III, IV) que hacen que sea compatible con lo previsto en el Artículo 4 de la Directiva Marco del agua:

I. Se adoptarán todas las medidas factibles para paliar los efectos adversos en el estado de las masas de agua afectadas

Descripción<sup>2</sup>:

II. La actuación está incluida o se justificará su inclusión en el Plan de Cuenca.

- a. La actuación está incluida
- b. Ya justificada en su momento
- c. En fase de justificación
- d. Todavía no justificada

III. 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

IV. 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



## 7. ANALISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACION DE COSTES

*El análisis financiero tiene como objetivo determinar la viabilidad financiera de la actuación, considerando el flujo de todos los ingresos y costes (incluidos los ambientales recogidos en las medidas de corrección y compensación establecidas) 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, de acuerdo con lo dispuesto en la Directiva Marco del Agua (Artículo 9).*

*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, y explotación y mantenimiento en el año en que alcanza su pleno funcionamiento. Cálculo del precio (en €/m<sup>3</sup>) que hace que el "VAN del flujo de los ingresos menos el flujo de gastos se iguale a 0" en el periodo de vida útil del proyecto

### **VAN**

*El método de cálculo/evaluación del análisis financiero normalmente estará basado en el cálculo del **VAN (Valor Actual Neto)** de la inversión.*

*El **VAN** es la diferencia entre el valor actual de todos los flujos positivos y el valor actual de todos los flujos negativos, descontados a una tasa de descuento determinada (del 4%), y situando el año base del cálculo aquel año en que finaliza la construcción de la obra y comienza su fase de explotación.*

*La expresión matemática del VAN es:*

$$\text{VAN} = \sum_{i=0}^t \frac{B_i - C_i}{(1 + r)^t}$$

*Donde:*

*B<sub>i</sub> = beneficios*

*C<sub>i</sub> = costes*

*r = tasa de descuento = 0'04*

*t = tiempo*



Terrenos		3.581.560,00
Construcción		37.141.110,00
Equipamiento		
Asistencias Técnicas		1.928.860,00
Tributos		
Otros		3.125.470,00
IVA		
Valor Actualizado de las Inversiones		45.777.000,00

Costes de Explotación y Mantenimiento (Año 1)	Total (€/año)
a) Gastos de funcionamiento y conservación	18.761,44
b) Gastos de administración del Organismo	4.154,13
Financieros	
Otros	
Valor Actualizado de los Costes Operativos	22.915,57

Año de entrada en funcionamiento	2009
m <sup>3</sup> /día facturados	393.400
Nº días de funcionamiento/año	365
Capacidad producción Año 1:	143.591.136
Coste Inversión	45.777.000,00
Coste Explotación y Mantenimiento	22.915,570

Porcentaje de la inversión en obra civil en(%)	100
Porcentaje de la inversión en maquinaria (%)	0
Periodo de Amortización de la Obra Civil	50
Periodo de Amortización de la Maquinaria	10
Tasa de descuento seleccionada	4
COSTE ANUAL EQUIVALENTE OBRA CIVIL €/año	915.540
COSTE ANUAL EQUIVALENTE MAQUINARIA €/año	
COSTE DE REPOSICION ANUAL EQUIVALENTE €/año	915.540
Costes de inversión €/m3	0,0064
Coste de operación y mantenimiento €/m3	0,0002
Precio que iguala el VAN a 0	0,0065

- (1) Las inversiones y costes de explotación y mantenimiento son sin IVA.
- (2) Los costes de explotación y mantenimiento se han estimado en función de las componentes a) y b) del canon de regulación del embalse de Santolea del año 2005. La componente a) de gastos de funcionamiento y conservación, incluye 1) la parte proporcional de los gastos del Servicio 4º de explotación que se calculan de acuerdo con los reales habidos en el año anterior y con el personal adscrito a la misma; 2) Personal adscrito al embalse, tanto fijo como eventual; 3) bienes corrientes y compras: los previstos en los presupuestos del Organismo (Confederación Hidrográfica del Ebro), de acuerdo con lo adoptado en la Junta de Explotación correspondiente; y 4) gastos extraordinarios. La componente b) de gastos de administración del Organismo, imputables a la obra, se calcula como porcentaje de los gastos de funcionamiento y conservación.



## 2. Plan de financiación previsto

Miles de Euros					
FINANCIACION DE LA INVERSIÓN		1	2	...	Total
Aportaciones Privadas (Usuarios)				...	
Presupuestos del Estado				...	
Fondos Propios (Sociedades Estatales)	22.888,00				22.888,50
Prestamos				...	
Fondos de la UE					
Aportaciones de otras administraciones					
Otras fuentes (Fondos MINER)	22.888,00			...	22.888,50
Total	45.777,00			...	45.777,00

Este Plan de financiación es a 50 años, acorde con el Convenio de Gestión Directa de ACESA. El Convenio prevé que, al situarse el embalse dentro de la zona MINER, el proyecto puede recibir ayudas con cargo a los fondos de reestructuración de comarcas mineras. La financiación establecida es: Hasta el 50% se financia por AGUAS DE LA CUENCA DEL EBRO, S.A. con cargo a sus fondos propios. El resto de la financiación se efectuará a cargo de Fondos MINER que AGUAS DE LA CUENCA DEL EBRO, S.A. recibirá a través de la Confederación Hidrográfica del Ebro conforme al Convenio o Protocolo que se suscriba.

## 3. Si la actuación genera ingresos (si no los genera ir directamente a 4)

### Análisis de recuperación de costes

Miles de Euros						
Ingresos previstos por canon y tarifas (según legislación aplicable) <sup>(*)</sup>	1	2	3	...	50	Total
Uso Agrario	671,349	658,015	644,682		21,669	17.289,260
Uso Urbano	73,633	72,192	70,753		3,830	1.929,068
Uso Industrial	373,476	366,196	358,919		21,107	9.822,430
Uso Hidroeléctrico	74,737	73,286	71,835		4,601	1.974,112
Laminación avenidas	642,490	629,832	617,178		27,574	16.700,315
Total INGRESOS	1.835,685	1.799,521	1.763,367	...	78,781	47.715,185

<sup>(\*)</sup> (CANON DE REGULACIÓN – Reglamento del Dominio Público Hidráulico).

Miles de Euros					
	Ingresos Totales previstos por canon y tarifas	Amortizaciones (según legislación aplicable)	Costes de conservación y explotación (directos e indirectos)	Descuentos por laminación de avenidas (*)	% de Recuperación de costes Ingresos/costes explotación amortizaciones
TOTAL	31.014,870	45.777,000	1.938,185		65,00
	16.700,315			16.700,315	35,00

n = 50 años (Reglamento del Dominio Público Hidráulico).

(\*) Según se justifica seguidamente en la determinación del CANON DE REGULACIÓN: *El Estado, dadas las funciones que el embalse recrecido desempeña de defensa contra avenidas y demás beneficios generales que reporta, ha de ser considerado como beneficiario del mismo. En este sentido se propone que el Estado aporte un 35% del CANON. Con ello a los restantes beneficiarios del embalse les corresponde abonar un 65% del mismo. El Estado, en el mismo concepto, deberá aportar a la Confederación Hidrográfica del Ebro, con la cantidad correspondiente al 35% del CANON.*





*A continuación describa el sistema tarifario o de cánones vigentes de los beneficiarios de los servicios, en el área donde se ejecuta el proyecto. Se debe indicar si se dedican a cubrir los costes del suministro de dichos servicios, así como acuerdos a los que se haya llegado en su caso.*

En base al adicional al Convenio de Gestión Directa entre AGUAS DE LA CUENCA DEL EBRO, S.A. y el Ministerio de Medio Ambiente, la explotación corresponderá a ACESA que podrá llevarla a cabo conviniendo con la Confederación Hidrográfica del Ebro la gestión de la explotación, percibiendo ACESA la tarifa de explotación que se establezca de acuerdo a las condiciones del Convenio Particular (ACESA – CHE) pendiente de suscribir. Por tanto, la gestión de la explotación del embalse de Santolea recrecido será llevada a cabo por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Conforme al art. 296 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (R.D.P.H.):

*Los beneficiados por las obras de regulación de aguas superficiales o subterráneas realizadas total o parcialmente a cargo del Estado, satisfarán un canon (**CANON DE REGULACIÓN**) destinado a compensar la aportación del Estado y atender a los gastos de explotación y conservación de tales obras.*

*La cuantía de cada una de las exacciones se fijará, para cada ejercicio presupuestario, sumando las siguientes cantidades:*

- a) *El total previsto de gastos de funcionamiento y conservación de las obras realizadas.*
- b) *Los gastos de administración del Organismo gestor, imputables a dichas obras.*
- c) *El 4% del valor de las inversiones realizadas por el Estado, debidamente actualizado, teniendo en cuenta la amortización técnica de las obras e instalaciones y la depreciación de la moneda.*

*La distribución individual de dicho importe global entre todos los beneficiados por las obras, se realizará con arreglo a criterios de racionalización del uso del agua, equidad en el reparto de las obligaciones y autofinanciación del servicio.*

*Estas exacciones serán gestionadas y recaudadas en nombre del Estado por los Organismos de cuenca, quienes informarán al Ministerio de Economía y Hacienda periódicamente en la forma en que el mismo determine (art. 106 de L.A.).*

Conforme al art. 300 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (R.D.P.H.):

*El cálculo de las cantidades que han de sumarse para obtener la cuantía del CANON para cada ejercicio presupuestario se efectuará con arreglo a los siguientes criterios:*

- a) *El total previsto de gastos de funcionamiento y conservación de las obras realizadas referentes a la regulación.*

*Dicho total se deducirá del presupuesto del ejercicio correspondiente, asignando la parte adecuada de los conceptos o artículos presupuestarios a los que se prevea imputar los gastos correspondientes a las obras de regulación.*

*El desglose será el suficiente para poder efectuar el cálculo de los distintos cánones aplicables para cada obra o grupos de obras que el Organismo de cuenca defina a efectos de este canon.*

*A las cantidades así deducidas se añadirán las diferencias en más o en menos que pudieran resultar entre las cantidades previstas para el ejercicio anterior y los gastos realmente producidos.*

En base al Canon de Regulación Conjunta de los Embalses del Guadalupe – Año 2005, que incluye a los embalses de Santolea, Calanda, La Estanca de Alcañiz y Caspe, la estimación de la componente a) para el actual embalse de Santolea fue la siguiente:

a <sub>1</sub> )	Reajuste de las previsiones del ejercicio anterior (2004)	- 8.611,44 €
a <sub>2</sub> )	Previsión del año en curso	<u>189.850,00 €</u>
	<b>a) GASTOS DE FUNCIONAMIENTO Y CONSERVACIÓN</b>	<b>181.238,56 €</b>

Los Gastos de Funcionamiento y Conservación, incluyen:

- 1) *La parte proporcional de los gastos del Servicio 4º de explotación que se calculan de acuerdo con los reales habidos en el año anterior y con el personal adscrito a la misma.*



2) *Personal adscrito al embalse, tanto fijo como eventual.*

3) *Bienes corrientes y compras: los previstos en los presupuestos del Organismo (Confederación Hidrográfica del Ebro), de acuerdo con lo adoptado en la Junta de Explotación correspondiente*

4) *Gastos extraordinarios: los que se consideren como tales para ser amortizados en un determinado período.*

Con la presa recrecida se ha previsto que los Gastos de Funcionamiento y Conservación, para el Año 1 de aplicación del canon, se eleven a la cantidad de 200.000,00 €, por lo que la componente a) **GASTOS DE FUNCIONAMIENTO Y CONSERVACIÓN** imputable a la presa recrecida será de:

$$a)_{\text{año 1}} = 200.000 \text{ €} - 181.238,56 \text{ €} = 18.761,44 \text{ €}$$

b) *Los gastos de administración del Organismo gestor, imputables a dichas obras.*

*Se procederá para su cálculo de una forma análoga al procedimiento establecido para determinar los gastos de funcionamiento y conservación del apartado a).*

En base al Canon de Regulación Conjunta de los Embalses del Guadalope – Año 2005, que incluye a los embalses de Santolea, Calanda, La Estanca de Alcañiz y Caspe, la estimación de la componente b) para el actual embalse de Santolea fue la siguiente:

<b>b<sub>1</sub>)</b>	Reajuste de las previsiones del ejercicio anterior (2004)	
	<i>porcentaje año anterior (2003) = 12,31%</i>	
	<i>gastos previstos de funcionamiento y conservación (2003) = 194.300 €</i>	
	<b>GASTOS PREVISTOS (2004) = 12,31% (194.300 €) =</b>	<b>23.918,33 €</b>
	<i>porcentaje año actual (2004) = 11,92%</i>	
	<i>gastos reales de funcionamiento y conservación (2003) = 185.688,56 €</i>	
	<b>GASTOS REALES (2004) = 11,92% (185.688,56 €) =</b>	<b>22.134,08 €</b>
	<b>REAJUSTE DE PREVISIONES (2004):</b>	<b>- 1.784,25 €</b>
<b>b<sub>2</sub>)</b>	Previsión del año en curso (2005)	
	<i>porcentaje año anterior (2004) = 11,92%</i>	
	<i>gastos previstos de funcionamiento y conservación (2005) = 189.850 €</i>	
	<b>GASTOS PREVISTOS (2005) = 11,92% (189.850 €) =</b>	<b>22.630,12 €</b>
	<b>b) GASTOS DE ADMINISTRACIÓN DEL ORGANISMO</b>	<b>20.845,87 €</b>

Con la presa recrecida se ha previsto que los Gastos de administración del Organismo, para el Año 1 de aplicación del canon, se eleven a la cantidad de 25.000,00 €, por lo que la componente b) **GASTOS DE ADMINISTRACIÓN DEL ORGANISMO** imputable a la presa recrecida será de:

$$b)_{\text{año 1}} = 25.000 \text{ €} - 20.845,87 \text{ €} = 4.154,13 \text{ €}$$

Para las componentes a) y b) del CANON DE REGULACIÓN se ha previsto un aumento del 2% anual.

c) *El 4% del valor de las inversiones realizadas por el Estado, debidamente actualizado, teniendo en cuenta la amortización técnica de las obras e instalaciones y la depreciación de la moneda.*

*El importe de las inversiones incluirá los gastos motivados por la redacción de los proyectos, la construcción de las obras principales y las complementarias, las expropiaciones o indemnizaciones necesarias y, en general, todos los gastos de inversión sean o no de primer establecimiento.*

El Canon de Regulación Conjunta de los Embalses del Guadalope – Año 2005, determina la componente c) para el actual embalse de santos. La anualidad actual a satisfacer por los usuarios es de 135.307,74 €.



Para la presente actuación la **Inversión total** asciende a 45.777.000,00 €.

El período total de amortización técnica para las inversiones de regulación se fija en 50 años, durante los cuales persiste la obligación del pago del apartado c) del CANON DE REGULACIÓN.

La Base Imponible se obtendrá restando de la Inversión total la amortización técnica lineal durante dicho período.

$$BI(n) = \frac{50-n+1}{50} \text{ Inversión total}$$

Se considerará Año 1 el primer ejercicio económico siguiente a la puesta en marcha de las obras.

Por aplicación de la fórmula anterior y teniendo en cuenta que el año 1 es el primer ejercicio económico siguiente a la puesta en marcha de las obras, la Base Imponible del año 1 resulta ser:

$$BI(1) = 45.319.230,00 \text{ €}$$

Y, por tanto, la Anualidad de Amortización:

$$C)_{\text{año 1}} = 4\% (45.319.230,00 \text{ €}) = 1.812.769,20 \text{ €}$$

La Base Imponible del año *n* se ha de actualizar mediante la aplicación sucesiva a esta Base de los incrementos monetarios experimentados cada año, desde el primero, estimándose estos incrementos porcentuales en el exceso sobre el 6% del interés legal del dinero que tuvo vigencia en cada anualidad transcurrida, resultando así la Base Imponible definitiva del año *n*.

En el Cuadro adjunto se recogen para los 50 años del período el cálculo del CANON DE REGULACIÓN (sin actualización):

CÁLCULO DEL CANON DE REGULACIÓN				RECRECIMIENTO DE SANTOLEA
INV <sub>TOTAL</sub> = 45.777.000,00 €				
PERÍODO DE AMORTIZACIÓN TÉCNICA				50 años
AÑO	c)	b)	a)	CANON DE REGULACIÓN a) + b) + c)
	ANUALIDAD AMORTIZACIÓN 4% BI <sub>(n)</sub> (€)	GASTOS ADMINISTRACIÓN ORGANISMO (€)	GASTOS DE FUNCIONAMIENTO Y CONSERVACIÓN (€)	
1	1.812.769,20	4.154,13	18.761,44	1.835.684,77
2	1.776.147,60	4.237,21	19.136,67	1.799.521,48
3	1.739.526,00	4.321,96	19.519,40	1.763.367,36
4	1.702.904,40	4.408,40	19.909,79	1.727.222,59
5	1.666.282,80	4.496,56	20.307,99	1.691.087,35
6	1.629.661,20	4.586,50	20.714,15	1.654.961,84
7	1.593.039,60	4.678,23	21.128,43	1.618.846,25
8	1.556.418,00	4.771,79	21.551,00	1.582.740,79
9	1.519.796,40	4.867,23	21.982,02	1.546.645,64
10	1.483.174,80	4.964,57	22.421,66	1.510.561,03
11	1.446.553,20	5.063,86	22.870,09	1.474.487,15
12	1.409.931,60	5.165,14	23.327,49	1.438.424,23
13	1.373.310,00	5.268,44	23.794,04	1.402.372,48
14	1.336.688,40	5.373,81	24.269,92	1.366.332,13
15	1.300.066,80	5.481,29	24.755,32	1.330.303,41
16	1.263.445,20	5.590,91	25.250,43	1.294.286,54
17	1.226.823,60	5.702,73	25.755,44	1.258.281,77
18	1.190.202,00	5.816,78	26.270,55	1.222.289,33
19	1.153.580,40	5.933,12	26.795,96	1.186.309,48
20	1.116.958,80	6.051,78	27.331,88	1.150.342,46
21	1.080.337,20	6.172,82	27.878,51	1.114.388,53
22	1.043.715,60	6.296,28	28.436,08	1.078.447,96
23	1.007.094,00	6.422,20	29.004,80	1.042.521,01
24	970.472,40	6.550,64	29.584,90	1.006.607,95
25	933.850,80	6.681,66	30.176,60	970.709,06
26	897.229,20	6.815,29	30.780,13	934.824,62
27	860.607,60	6.951,60	31.395,73	898.954,93
28	823.986,00	7.090,63	32.023,65	863.100,28
29	787.364,40	7.232,44	32.664,12	827.260,96
30	750.742,80	7.377,09	33.317,40	791.437,29
31	714.121,20	7.524,63	33.983,75	755.629,58
32	677.499,60	7.675,12	34.663,43	719.838,15
33	640.878,00	7.828,63	35.356,70	684.063,32
34	604.256,40	7.985,20	36.063,83	648.305,43
35	567.634,80	8.144,90	36.785,11	612.564,81
36	531.013,20	8.307,80	37.520,81	576.841,81
37	494.391,60	8.473,96	38.271,22	541.136,78
38	457.770,00	8.643,44	39.036,65	505.450,08
39	421.148,40	8.816,31	39.817,73	469.782,09
40	384.526,80	8.992,63	40.613,73	434.133,16
41	347.905,20	9.172,48	41.426,00	398.503,69
42	311.283,60	9.355,93	42.254,52	362.894,06
43	274.662,00	9.543,05	43.099,61	327.304,67
44	238.040,40	9.733,91	43.961,61	291.735,92
45	201.418,80	9.928,59	44.840,84	256.188,23
46	164.797,20	10.127,16	45.737,66	220.662,02
47	128.175,60	10.329,71	46.652,41	185.157,72
48	91.554,00	10.536,30	47.585,46	149.675,76
49	54.932,40	10.747,03	48.537,17	114.216,59
50	18.310,80	10.961,97	49.507,91	78.780,68
	<b>45.777.000,00</b>	<b>351.353,83</b>	<b>1.586.831,37</b>	<b>47.715.185,19</b>



La relación completa de Usuarios de la cuenca beneficiados por el recrecimiento de la presa de Santoles se recoge con todo detalle en el epígrafe 8 del presente Informe.

La distribución del Canon de Regulación entre los diversos Usuarios se realiza en base a las siguientes proporciones:

Superficie de riego (ha)	16.000 Ud./ha
Aprovechamiento de agua con consumo	10 Ud./m <sup>3</sup>
Aprovechamiento de agua sin consumo	1 Ud./m <sup>3</sup>
kWh mejorado	4 Ud./kWh

**EMBALSE RECRECIDO DE SANTOLEA (conceptos a) y b))**

<b>REGADÍOS</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>ha</b>	<b>Ud/ha</b>	<b>Ud</b>
Grupos 1º y 2º	1,00	644,00	16.000,00	10.304.000,00
Grupos 3º y 4º	1,00	1.207,00	16.000,00	19.312.000,00
Grupo 5º	1,00	28,00	16.000,00	448.000,00
Grupo 6º	1,00	350,00	16.000,00	5.600.000,00
Grupo 7º	1,00	1.046,00	16.000,00	16.736.000,00
Grupo 8º	1,00	7.375,65	16.000,00	118.010.400,00
Grupo 9º	1,00	1.426,89	16.000,00	22.830.240,00
		<b>12.077,54</b>		<b>193.240.640,00</b>

<b>ABASTECIMIENTOS</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Ud/m<sup>3</sup></b>	<b>Ud</b>
Anteriores a Calanda	1,00	2.937.434,00	10,00	29.374.340,00
Posteriores a Calanda	1,00	1.069.107,00	10,00	10.691.070,00
		<b>4.006.541,00</b>		<b>40.065.410,00</b>

<b>USOS INDUSTRIALES CON CONSUMO</b>				
	<b>Coefficiente</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Ud/m<sup>3</sup></b>	<b>Ud</b>
ENDESA	1,25	18.000.000,00	10,00	225.000.000,00
		<b>18.000.000,00</b>		<b>225.000.000,00</b>

<b>USOS INDUSTRIALES SIN CONSUMO</b>				
	<b>Coefficiente</b>	<b>kWh</b>	<b>Ud/kWh</b>	<b>Ud</b>
HIDROELECTRICOS	1,00	12.482.500,00	4,00	49.930.000,00
		<b>12.482.500,00</b>		<b>49.930.000,00</b>

<b>REGADÍOS</b>	193.240.640,00
<b>ABASTECIMIENTOS</b>	40.065.410,00
<b>USOS INDUSTRIALES CON CONSUMO</b>	225.000.000,00
<b>USOS INDUSTRIALES SIN CONSUMO</b>	49.930.000,00
	<b>508.236.050,00</b>

**EMBALSE DE SANTOLEA (concepto c))**

<b>REGADÍOS</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>ha</b>	<b>Ud/ha</b>	<b>Ud</b>
Grupos 1º y 2º	1,00	644,00	16.000,00	10.304.000,00
Grupos 3º y 4º	1,00	1.207,00	16.000,00	19.312.000,00
Grupo 5º	1,00	28,00	16.000,00	448.000,00
Grupo 6º	1,00	350,00	16.000,00	5.600.000,00
Grupo 7º	1,00	1.046,00	16.000,00	16.736.000,00
Grupo 8º	1,00	7.375,65	16.000,00	118.010.400,00
Grupo 9º	1,00	17.700,00	16.000,00	283.200.000,00
		<b>28.350,65</b>		<b>453.610.400,00</b>

<b>ABASTECIMIENTOS</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Ud/m<sup>3</sup></b>	<b>Ud</b>
Anteriores a Calanda	1,00	2.937.434,00	10,00	29.374.340,00
Posteriores a Calanda	1,00	2.000.000,00	10,00	20.000.000,00
		<b>4.937.434,00</b>		<b>49.374.340,00</b>

<b>USOS INDUSTRIALES CON CONSUMO</b>				
	<b>Coefficiente</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Ud/m<sup>3</sup></b>	<b>Ud</b>
ENDESA	1,00	25.000.000,00	10,00	250.000.000,00
		<b>25.000.000,00</b>		<b>250.000.000,00</b>

<b>USOS INDUSTRIALES SIN CONSUMO</b>				
	<b>Coefficiente</b>	<b>kWh</b>	<b>Ud/kWh</b>	<b>Ud</b>
HIDROELECTRICOS	1,00	12.482.500,00	4,00	49.930.000,00
		<b>12.482.500,00</b>		<b>49.930.000,00</b>

<b>REGADÍOS</b>	453.610.400,00
<b>ABASTECIMIENTOS</b>	49.374.340,00
<b>USOS INDUSTRIALES CON CONSUMO</b>	250.000.000,00
<b>USOS INDUSTRIALES SIN CONSUMO</b>	49.930.000,00
	<b>802.914.740,00</b>

**DETERMINACIÓN DEL VALOR a)****Año 1****Incremento Gastos de funcionamiento y conservación imputables al recrecimiento** 18.761,44 €

100% Beneficiarios del embalse 18.761,44 €

**Beneficiarios del embalse**

Coeficiente de conversión = 0,000037 €/Ud

<b>RIEGOS</b>	<b>ha</b>		
Riegos (Grupos 1º y 2º)	644,00	380,37 €	<b>0,590637 €/ha</b>
Riegos (Grupos 3º y 4º)	1.207,00	712,90 €	<b>0,590637 €/ha</b>
Riegos Grupo 5º	28,00	16,54 €	<b>0,590637 €/ha</b>
Riegos Grupo 6º	350,00	206,72 €	<b>0,590637 €/ha</b>
Riegos Grupo 7º	1.046,00	617,81 €	<b>0,590637 €/ha</b>
Riegos Grupo 8º	7.375,65	4.356,33 €	<b>0,590637 €/ha</b>
Riegos Grupo 9º	1.426,89	842,77 €	<b>0,590637 €/ha</b>
	<b>12.077,54</b>		7.133,44
<b>ABASTECIMIENTOS</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		
Anteriores a Calanda	2.937.434,00	1.084,35 €	<b>0,000369 €/m<sup>3</sup></b>
Posteriores a Calanda	1.069.107,00	394,66 €	<b>0,000369 €/m<sup>3</sup></b>
	<b>4.006.541,00</b>		1.479,01
<b>USOS IND.c/CONSUMO</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		
ENDESA	18.000.000,00	8.305,83 €	<b>0,000461 €/m<sup>3</sup></b>
<b>USOS IND.s/CONSUMO</b>	<b>kWh</b>		
HIDROELECTRICOS	12.482.500,00	1.843,16 €	<b>0,000148 €/kWh</b>
		<b>18.761,44 €</b>	

**DETERMINACIÓN DEL VALOR b)****Año 1****Incremento Gastos de administración del Organismo imputables al recrecimiento** 4.154,13 €

100% Beneficiarios del embalse 4.154,13 €

**Beneficiarios del embalse**

Coeficiente de conversión = 0,000008 €/Ud

<b>RIEGOS</b>	<b>ha</b>		
Riegos (Grupos 1º y 2º)	644,00	84,22 €	<b>0,130778 €/ha</b>
Riegos (Grupos 3º y 4º)	1.207,00	157,85 €	<b>0,130778 €/ha</b>
Riegos Grupo 5º	28,00	3,66 €	<b>0,130778 €/ha</b>
Riegos Grupo 6º	350,00	45,77 €	<b>0,130778 €/ha</b>
Riegos Grupo 7º	1.046,00	136,79 €	<b>0,130778 €/ha</b>
Riegos Grupo 8º	7.375,65	964,57 €	<b>0,130778 €/ha</b>
Riegos Grupo 9º	1.426,89	186,61 €	<b>0,130778 €/ha</b>
	<b>12.077,54</b>		1.579,48
<b>ABASTECIMIENTOS</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		
Anteriores a Calanda	2.937.434,00	240,09 €	<b>0,000082 €/m<sup>3</sup></b>
Posteriores a Calanda	1.069.107,00	87,38 €	<b>0,000082 €/m<sup>3</sup></b>
	<b>4.006.541,00</b>		327,48
<b>USOS IND.c/CONSUMO</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		
ENDESA	25.000.000,00	1.839,07 €	<b>0,000074 €/m<sup>3</sup></b>
<b>USOS IND.s/CONSUMO</b>	<b>kWh</b>		
HIDROELECTRICOS	12.482.500,00	408,11 €	<b>0,000033 €/kWh</b>
		<b>4.154,13 €</b>	

**DETERMINACIÓN DEL VALOR c)****Año 1****Aportación de los Usuarios al Coste de las Obras 1.812.769,20 €**

100% Beneficiarios del embalse 1.812.769,20 €

**Beneficiarios del embalse**

Coeficiente de conversión = 0,002258 €/Ud

<b>RIEGOS</b>	<b>ha</b>		
Riegos (Grupos 1º y 2º)	644,00	23.263,71 €	<b>36,123770 €/ha</b>
Riegos (Grupos 3º y 4º)	1.207,00	43.601,39 €	<b>36,123770 €/ha</b>
Riegos Grupo 5º	28,00	1.011,47 €	<b>36,123770 €/ha</b>
Riegos Grupo 6º	350,00	12.643,32 €	<b>36,123770 €/ha</b>
Riegos Grupo 7º	1.046,00	37.785,46 €	<b>36,123770 €/ha</b>
Riegos Grupo 8º	7.375,65	266.436,28 €	<b>36,123770 €/ha</b>
Riegos Grupo 9º	17.700,00	639.390,72 €	<b>36,123770 €/ha</b>
	<b>28.350,65</b>	<b>1.024.132,35</b>	
<b>ABASTECIMIENTOS</b>			
	<b>m<sup>3</sup></b>		
Anteriores a Calanda	2.937.434,00	66.319,49 €	<b>0,022577 €/m<sup>3</sup></b>
Posteriores a Calanda	2.000.000,00	45.154,71 €	<b>0,022577 €/m<sup>3</sup></b>
	<b>4.937.434,00</b>	<b>111.474,21</b>	
<b>USOS IND.c/CONSUMO</b>			
	<b>m<sup>3</sup></b>		
ENDESA	25.000.000,00	564.433,90 €	<b>0,022577 €/m<sup>3</sup></b>
<b>USOS IND.s/CONSUMO</b>			
	<b>kWh</b>		
HIDROELECTRICOS	12.482.500,00	112.728,74 €	<b>0,009031 €/kWh</b>
		<b>1.812.769,20 €</b>	

Para el Año 1 de recuperación de la Inversión el reparto es el siguiente:

**RIEGOS****Componente a)**

12.077,54 ha x 0,590637 €/ha = 7.133,44 €

**Componente b)**

12.077,54 ha x 0,130778 €/ha = 1.579,48 €

**Componente c)**28.350,65 ha x 36,123770 €/ha = 1.024.132,35 €**CANON IMPUTABLE A RIEGOS 1.032.845,27 €****ABASTECIMIENTOS****Componente a)**4.006.541 m<sup>3</sup> x 0,000369 €/m<sup>3</sup> = 1.479,01 €**Componente b)**4.006.541 m<sup>3</sup> x 0,000082 €/m<sup>3</sup> = 327,48 €**Componente c)**4.937.434 m<sup>3</sup> x 0,022577 €/m<sup>3</sup> = 111.474,21 €**CANON IMPUTABLE ABASTECIMIENTOS 113.280,70 €**



**USOS INDUSTRIALES CON CONSUMO (Central Térmica "Teruel" – ENDESA)**

**Componente a)**

$$18.000.000 \text{ m}^3 \times 0,000461 \text{ €/m}^3 = 8.305,83 \text{ €}$$

**Componente b)**

$$18.000.000 \text{ m}^3 \times 0,000074 \text{ €/m}^3 = 1.839,07 \text{ €}$$

**Componente c)**

$$25.000.000 \text{ m}^3 \times 0,022577 \text{ €/m}^3 = \underline{564.433,90 \text{ €}}$$

**CANON IMPUTABLE A ENDESA 574.578,80 €**

**USOS INDUSTRIALES SIN CONSUMO (Centrales Hidroeléctricas)**

**Componente a)**

$$12.482.500 \text{ kWh} \times 0,000148 \text{ €/kWh} = 1.843,16 \text{ €}$$

**Componente b)**

$$12.482.500 \text{ kWh} \times 0,000033 \text{ €/kWh} = 408,10 \text{ €}$$

**Componente c)**

$$12.482.500 \text{ kWh} \times 0,009031 \text{ €/kWh} = \underline{112.728,74 \text{ €}}$$

**CANON IMPUTABLE A HIDROELÉCTRICAS 114.980,00 €**

Por tanto, la distribución del CANON DE REGULACIÓN en el Año 1 entre los diversos Usuarios de la cuenca del Guadalupe beneficiarios del recrecimiento de la presa de Santolea, es:

CANON IMPUTABLE A RIEGOS	1.032.845,27 €
CANON IMPUTABLE ABASTECIMIENTOS	113.280,70 €
CANON IMPUTABLE A ENDESA	574.578,80 €
<u>CANON IMPUTABLE A HIDROELÉCTRICAS</u>	<u>114.980,00 €</u>
<b>TOTAL CANON Año 1</b>	<b>1.835.684,77 €</b>

El procedimiento para el cálculo de la distribución del CANON para los sucesivos años (Año 2, 3, .... , 50) es análogo al recogido anteriormente para el Año 1.

En el siguiente Cuadro se recoge el citado reparto del CANON DE REGULACIÓN.



### DISTRIBUCIÓN DEL CANON DE REGULACIÓN ENTRE LOS USUARIOS BENEFICIADOS

AÑO	REGADÍOS (€)	ABASTECIMIENTOS (€)	USOS INDUSTRIALES		TOTAL (€)
			Con consumo (€)	Sin consumo (€)	
1	1.032.845,27	113.280,70	574.578,80	114.980,00	1.835.684,77
2	1.012.329,99	111.064,82	563.378,99	112.747,68	1.799.521,48
3	991.818,19	108.849,67	552.183,24	110.516,26	1.763.367,36
4	971.309,94	106.635,25	540.991,64	108.285,76	1.727.222,59
5	950.805,32	104.421,59	529.804,25	106.056,19	1.691.087,35
6	930.304,40	102.208,69	518.621,17	103.827,58	1.654.961,84
7	909.807,25	99.996,58	507.442,48	101.599,94	1.618.846,25
8	889.313,96	97.785,26	496.268,27	99.373,30	1.582.740,79
9	868.824,58	95.574,76	485.098,63	97.147,67	1.546.645,64
10	848.339,21	93.365,09	473.933,65	94.923,08	1.510.561,03
11	827.857,92	91.156,26	462.773,43	92.699,54	1.474.487,15
12	807.380,81	88.948,30	451.618,05	90.477,07	1.438.424,23
13	786.907,93	86.741,22	440.467,62	88.255,71	1.402.372,48
14	766.439,40	84.535,03	429.322,24	86.035,46	1.366.332,13
15	745.975,27	82.329,77	418.182,01	83.816,36	1.330.303,41
16	725.515,66	80.125,44	407.047,02	81.598,42	1.294.286,54
17	705.060,65	77.922,06	395.917,39	79.381,67	1.258.281,77
18	684.610,33	75.719,65	384.793,22	77.166,13	1.222.289,33
19	664.164,78	73.518,24	373.674,63	74.951,83	1.186.309,48
20	643.724,12	71.317,84	362.561,71	72.738,79	1.150.342,46
21	623.288,43	69.118,47	351.454,59	70.527,04	1.114.388,53
22	602.857,84	66.920,15	340.353,38	68.316,59	1.078.447,96
23	582.432,41	64.722,91	329.258,20	66.107,49	1.042.521,01
24	562.012,27	62.526,76	318.169,17	63.899,75	1.006.607,95
25	541.597,52	60.331,73	307.086,41	61.693,40	970.709,06
26	521.188,26	58.137,83	296.010,06	59.488,47	934.824,62
27	500.784,60	55.945,11	284.940,23	57.284,99	898.954,93
28	480.386,67	53.753,56	273.877,06	55.082,99	863.100,28
29	459.994,56	51.563,23	262.820,67	52.882,50	827.260,96
30	439.608,41	49.374,12	251.771,22	50.683,54	791.437,29
31	419.228,32	47.186,28	240.728,83	48.486,15	755.629,58
32	398.854,42	44.999,72	229.693,65	46.290,36	719.838,15
33	378.486,83	42.814,47	218.665,82	44.096,20	684.063,32
34	358.125,70	40.630,55	207.645,48	41.903,70	648.305,43
35	337.771,12	38.448,00	196.632,79	39.712,90	612.564,81
36	317.423,25	36.266,83	185.627,90	37.523,83	576.841,81
37	297.082,19	34.087,09	174.630,97	35.336,53	541.136,78
38	276.748,11	31.908,78	163.642,16	33.151,03	505.450,08
39	256.421,16	29.731,95	152.661,62	30.967,36	469.782,09
40	236.101,44	27.556,63	141.689,52	28.785,57	434.133,16
41	215.789,14	25.382,83	130.726,03	26.605,69	398.503,69
42	195.484,35	23.210,61	119.771,34	24.427,76	362.894,06
43	175.187,28	21.039,97	108.825,60	22.251,82	327.304,67
44	154.898,04	18.870,97	97.889,00	20.077,91	291.735,92
45	134.616,82	16.703,62	86.961,73	17.906,06	256.188,23
46	114.343,77	14.537,97	76.043,96	15.736,32	220.662,02
47	94.079,04	12.374,05	65.135,89	13.568,74	185.157,72
48	73.822,82	10.211,88	54.237,71	11.403,35	149.675,76
49	53.575,24	8.051,52	43.349,62	9.240,21	114.216,59
50	33.336,53	5.892,98	32.471,83	7.079,34	78.780,68
	<b>26.598.861,52</b>	<b>2.967.796,79</b>	<b>15.111.430,88</b>	<b>3.037.096,03</b>	<b>47.715.185,22</b>
% s/TOTAL	55,745%	6,220%	31,670%	6,365%	100,00%

Como puede observarse en el Cuadro anterior un 55,745% del Canon correspondería a los Regadíos beneficiados de la regulación, un 6,220% a los abastecimientos de agua de boca, un 31,670% a la refrigeración de la Central Térmica "Teruel", propiedad de ENDESA y un 6,365% a los saltos hidroeléctricos.

El volumen regulado para usos consuntivos por los embalses del sistema Guadalope (Santolea recrecido, Calanda, La Estanca de Alcañiz y Caspe) en la situación futura, tal como se justifica en los epígrafes 8.1 y 8.2 del presente Informe de viabilidad será de 143,591 hm<sup>3</sup>/año en el Año 1 y de 315,34 hm<sup>3</sup>/año en un año *n* en el que se alcanzará la máxima producción.





RIEGOS	285,40 hm <sup>3</sup>
ABASTECIMIENTOS	4,94 hm <sup>3</sup>
<u>REFRIGERACIÓN C.T. ANDORRA (ENDESA)</u>	<u>25,00 hm<sup>3</sup></u>
<b>TOTAL REGULADO (máx.) hm<sup>3</sup></b>	<b>315,34 hm<sup>3</sup></b>

Para el Canon del Año 1 imputable a todos los usos que totaliza:

CANON IMPUTABLE A RIEGOS	1.032.845,27 €
CANON IMPUTABLE ABASTECIMIENTOS	113.280,70 €
CANON IMPUTABLE A ENDESA	574.578,80 €
<u>CANON IMPUTABLE A HIDROELÉCTRICAS</u>	<u>114.980,00 €</u>
<b>TOTAL CANON Año 1</b>	<b>1.835.684,77 €</b>

y un volumen regulado de 143,591 hm<sup>3</sup>/año representaría un coste/m<sup>3</sup> de 0,0128 €/m<sup>3</sup> que comparado con el calculado en el epígrafe 7.1 permite establecer que existirá recuperación de los costes.

### Descuentos por Laminación de Avenidas

*En el CANON DE REGULACIÓN que se aplica actualmente al embalse de Santolea, en sus epígrafes a) GASTOS DE FUNCIONAMIENTO Y CONSERVACIÓN y b) GASTOS DE ADMINISTRACIÓN DEL ORGANISMO, se expresa textualmente que:*

*El Estado, dadas las funciones que el embalse desempeña de defensa contra avenidas y demás beneficios generales que reporta, ha de ser considerado como beneficiario del mismo. En este sentido se propone que el Estado aporte un 35% de los importes a) y b) del CANON. Con ello a los restantes beneficiarios del embalse les corresponde abonar un 65% de los importes a) y b) del CANON. El Estado, en el mismo concepto, deberá aportar a la Confederación Hidrográfica del Ebro, la cantidad correspondiente al 35% de los importes a) y b) del CANON.*

*En lo que respecta al importe c) del CANON en la actualidad se expresa lo siguiente:*

*De acuerdo con el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, art. 300, y al tratarse de inversiones anteriores a 1986, es de aplicación la normativa anterior que establece:*

*El sistema de aportación de los usuarios al coste de las obras, se obtiene como deuda perpetua de una anualidad obtenida por la aplicación de un interés del 4% sobre el 60% del coste de las obras.*

*El actual CANON expresa en relación a la componente c) que:*

*El Estado no se incluye entre los beneficiarios para el reparto, por cuanto se considera que el importe al que le correspondiera hacer frente está incluido en los porcentajes de inversión, que no se consideran para la obtención de la anualidad.*

*En el CANON DE REGULACIÓN que se aplicaría en el futuro, construido el recrecimiento de la presa de Santolea, se propone extender a la componente c) lo que ya es de aplicación para las componentes a) y b) dada la importancia de la laminación de avenidas asignada al recrecimiento de la presa de Santolea, quedando el texto de la siguiente forma:*

*El Estado, dadas las funciones que el embalse recrecido desempeña de defensa contra avenidas y demás beneficios generales que reporta, ha de ser considerado como beneficiario del mismo. En este sentido se propone que el Estado aporte un 35% del CANON. Con ello a los restantes beneficiarios del embalse les corresponde abonar un 65% del mismo. El Estado, en el mismo concepto, deberá aportar a la Confederación Hidrográfica del Ebro, la cantidad correspondiente al 35% del CANON.*



Por consiguiente, la PROPUESTA para el Año 1 de la distribución del CANON sería la siguiente:

<b>USUARIOS</b>	65% del CANON (1.835.684,77 €) = <b>1.193.195,10 €</b>
<b>ESTADO - CHE</b>	35% del CANON (1.835.684,77 €) = <b><u>642.489,67€</u></b>
	<b>1.835.684,77 €</b>

La importancia de la laminación de avenidas asignada al recrecimiento de la presa de Santolea ha quedado expresa en el epígrafe 6.3 que analiza las alternativas planteadas y concluye en la que se ha proyectado. Como se recoge en dicho epígrafe, la actuación permite reservar 70 hm<sup>3</sup> para laminación de avenidas, 30 hm<sup>3</sup> en Santolea, que es aproximadamente un 32% del volumen de embalse (93,718 hm<sup>3</sup>) y 40 hm<sup>3</sup> en Calanda, mejorando notablemente la seguridad de este último ante las peligrosas avenidas del río Bergantes. Dado el aumento que se producirá en la seguridad del embalse de Calanda, y que la Confederación Hidrográfica del Ebro ya aplica el porcentaje del 35% a las componentes a) y b) del CANON, se justifica la adopción también de este porcentaje del 35% a la componente c).

4. Si no se recuperan los costes totales, incluidos los ambientales de la actuación con los ingresos derivados de tarifas **justifique a continuación** la necesidad de subvenciones públicas y su importe asociados a los objetivos siguientes:

1. Importe de la subvención en valor actual neto (Se entiende que el VAN total negativo es el reflejo de la subvención actual neta necesaria): 16.700.315,00 € por lo expuesto en el punto anterior.
2. Importe anual del capital no amortizado con tarifas (subvencionado):
3. Importe anual de los gastos de explotación no cubiertos con tarifas (subvencionados):
4. Importe de los costes ambientales (medidas de corrección y compensación) no cubiertos con tarifas (subvencionados):

Las medidas correctoras de impacto ambiental se incluyen en los costes de inversión. No hay medidas compensatorias.

5. ¿La no recuperación de costes afecta a los objetivos ambientales de la DMA al incrementar el consumo de agua?

a. Si, mucho	<input type="checkbox"/>
b. Si, algo	<input type="checkbox"/>
c. Prácticamente no	<input type="checkbox"/>
d. Es indiferente	<input type="checkbox"/>
e. Reduce el consumo	<input type="checkbox"/>

Justificar:

6. Razones que justifican la subvención

A. La cohesión territorial. La actuación beneficia la generación de una cifra importante de empleo y renta en un área deprimida, ayudando a su convergencia hacia la renta media europea:

- a. De una forma eficiente en relación a la subvención total necesaria
- b. De una forma aceptable en relación a la subvención total necesaria
- c. La subvención es elevada en relación a la mejora de cohesión esperada
- d. La subvención es muy elevada en relación a la mejora de cohesión esperada

Justificar la contestación:

B. Mejora de la calidad ambiental del entorno

a. La actuación favorece una mejora de los hábitats y ecosistemas naturales de su área de influencia	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------



b. La actuación favorece significativamente la mejora del estado ecológico de las masas de agua	<input type="checkbox"/>
c. La actuación favorece el mantenimiento del dominio público terrestre hidráulico o del dominio público marítimo terrestre	<input type="checkbox"/>
d. En cualquiera de los casos anteriores ¿se considera equilibrado el beneficio ambiental producido respecto al importe de la subvención total?	
a. Si	<input type="checkbox"/>
b. Parcialmente si	<input type="checkbox"/>
c. Parcialmente no	<input type="checkbox"/>
d. No	<input type="checkbox"/>

Justificar las respuestas:

C. Mejora de la competitividad de la actividad agrícola

a. La actuación mejora la competitividad de la actividad agrícola existente que es claramente sostenible y eficiente a largo plazo en el marco de la política agrícola europea	<input type="checkbox"/>
b. La actuación mejora la competitividad pero la actividad agrícola puede tener problemas de sostenibilidad hacia el futuro	<input type="checkbox"/>
c. La actuación mejora la competitividad pero la actividad agrícola no es sostenible a largo plazo en el marco anterior	<input type="checkbox"/>
d. La actuación no incide en la mejora de la competitividad agraria	<input type="checkbox"/>
e. En cualquiera de los casos anteriores, ¿se considera equilibrado el beneficio producido sobre el sector agrario respecto al importe de la subvención total?	
a. Si	<input type="checkbox"/>
b. Parcialmente si	<input type="checkbox"/>
c. Parcialmente no	<input type="checkbox"/>
d. No	<input type="checkbox"/>

Justificar las respuestas:

D. Mejora de la seguridad de la población, por disminución del riesgo de inundaciones o de rotura de presas, etc.

- Número aproximado de personas beneficiadas: 30.000 personas
- Valor aproximado del patrimonio afectable beneficiado: \_\_\_\_\_
- Nivel de probabilidad utilizado: avenida de periodo de retorno de \_\_\_\_ años
- ¿Se considera equilibrado el beneficio producido respecto al importe de la subvención total?

a. Si	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Parcialmente si	<input type="checkbox"/>
c. Parcialmente no	<input type="checkbox"/>
d. No	<input type="checkbox"/>

Justificar las respuestas: *por lo especificado al final del punto 3 de este epígrafe*

E. Otros posibles motivos que, en su caso, justifiquen la subvención (*Detallar y explicar*)

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

Ya explicado en el punto 7.3 (sistema tarifario).



**8. ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO**

*El análisis socioeconómico de una actuación determina los efectos sociales y económicos esperados del proyecto que en último término lo justifican. Sintéticelo a continuación y, en la medida de lo posible, realízelo a partir de la información y estudios elaborados para la preparación de los informes del Artículo 5 de la Directiva Marco del Agua basándolo en:*

**1. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para abastecer a la población**

El Canon de Regulación Conjunta de los Embalses del Guadalope – Año 2005, elaborado por la Confederación Hidrográfica del Ebro, que incluye a los embalses de Santolea, Calanda, La Estanca de Alcañiz y Caspe, incluye en su Anejo Nº1 la relación de Usuarios beneficiados por la regulación. Entre ellos, y en relación a los abastecimientos a poblaciones, se incluyen los siguientes:

USUARIOS:		POBLACIÓN	DOTACIÓN	CONSUMO ACTUAL
NÚM.	USUARIOS	(hab.)		(m <sup>3</sup> /año)
<b>ANTERIORES AL EMBALSE DE CALANDA</b>			(l/hab.día)	
1	Ayuntamiento de Alcañiz	15.130	275	1.518.674
2	Ayuntamiento de Caspe	8.206	275	823.677
3	Ayuntamiento de Castelserás	827	200	60.371
4	Ayuntamiento de Calanda	3.644	275	365.767
5	Ayuntamiento de Mas de las Matas	1.440	200	105.120
6	Ayuntamiento de Valdealgorfa	708	200	51.684
			(l/s)	
7	Ayuntamiento de Seno		0,35	11.038
8	Granja de D.José A. Conesa Bayod (La Ginebrosa)		0,035	1.104
<b>TOTAL</b>				<b>2.937.434</b>
<b>POSTERIORES AL EMBALSE DE CALANDA</b>			(l/s)	
1	Ayuntamiento de Castellote		2,55	80.417
2	Fabián Altaba Gargallo (Castelserás)		0,03	946
3	Áridos SEVA, S.L. (Calanda)		12,00	378.432
4	Ángel Gil Son (Alcañiz)		0,025	788
5	Ayuntamiento de Castellote		0,95	29.959
6	Mariano Carceller Sancho (Castellote)		0,01	315
7	Teresa y Pilar Sardaña Ferrer (Alcañiz)		0,006	189
8	Antonio Royo Aguilar (Mas de las Matas)			2.250
9	José Luis y Pascual Paricio Pallarés (Castelserás)			1.280
10	Ayuntamiento de Alcañiz (Camping Estanca)			11.010
11	Jerónimo Sánchez Bayo			3.102
12	Mancomunidad de Aguas P.Mezquín (La Codoñera)		8,6	271.210
13	César Faci Aguilar (Castellote)		0,07	2.208
14	CARCELLER HINCA, S.C. (Castelserás)		0,10	3.154
15	Ayuntamiento de Aguaviva			158.680
16	Antonio Laste Aznar (Alcañiz)		0,05	1.577
17	HORMIGONES GUADALOPE, S.A.		0,63	19.868
18	Ayuntamiento de La Ginebrosa			103.723
<b>TOTAL</b>				<b>1.069.107</b>
<b>TOTAL CONSUMO ACTUAL (Año 2005)</b>				<b>4.006.541</b>
<b>m<sup>3</sup> a considerar como CONSUMO FUTURO</b>				<b>930.892</b>



## Evolución de la población

A excepción de Caspe, el resto de poblaciones beneficiadas de la regulación de los embalses de Santolea y Calanda pertenecen a la Comarca denominada **Bajo Aragón turolense**.

Este territorio, que se asienta sobre el curso medio del río Guadalope y que toma su nombre del espacio geográfico de mayor extensión así denominado históricamente, comprende una serie de núcleos de población cuya distribución espacial y número de habitantes hacen que se encuentre entre los más equilibrados del mapa comarcal de Aragón.

Su economía se basa en el sector agrícola, que oferta productos, como el melocotón y el aceite, de calidad y fama reconocidas; en la ganadería estabulada y, sobre todo, en el sector de servicios, donde la ciudad de Alcañiz ejerce el papel preponderante.

Todas estas circunstancias contribuyen a configurar una comarca dinámica que, a pesar de su déficit secular de comunicaciones con el resto de Aragón y con el Mediterráneo, ha mantenido (e incluso aumentado en los últimos años) su población en unos niveles aceptables frente a la regresión demográfica sufrida por la Comunidad Autónoma en los últimos años.

En el confín oriental de la provincia de Zaragoza, siguiendo el curso del **Ebro**, se encuentra la Comarca conocida como **Bajo Aragón zaragozano**.

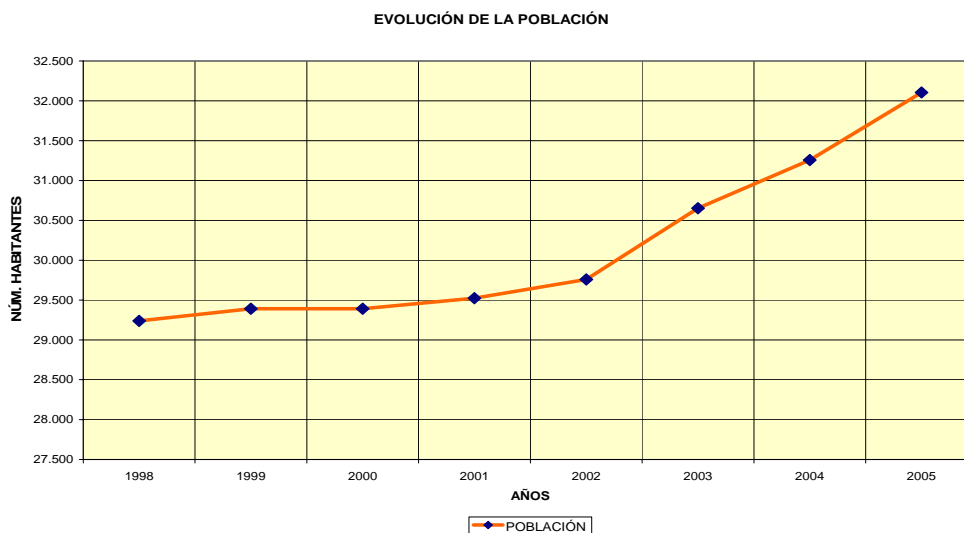
**Caspe** ejerce la función de centro comarcal, de este extenso territorio. Los escasos pueblos (Caspe, Chiprana, Fabara, Fayón, Maella y Nonaspe) se encuentran bastante alejados unos de otros y únicamente Caspe pertenece a la cuenca del Guadalope.

Tierra de tradición olivarera, donde se produce uno de los mejores aceites de España, abrupta, sin grandes alturas, áspera en ocasiones. En parte, la comarca caspolina es una prolongación de Los Monegros por la orilla meridional del **Ebro**. Además se continúa, insensiblemente, en el **Bajo Aragón turolense** con una total identidad paisajística hasta los llanos de Calanda.

El embalse de Mequinzenza, en el que desemboca el Guadalope, ha dado origen al llamado "Mar de Aragón". Una gran superficie de agua embalsada con más de 400 kilómetros de orilla, apropiada para la pesca y todo tipo de deportes acuáticos.

En el siguiente Cuadro se muestra la evolución poblacional de los últimos 8 años de Alcañiz y resto de poblaciones, obtenidas de los datos de los censos poblacionales del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST):

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Alcañiz	12.823	12.961	13.127	13.386	13.708	14.383	14.704	15.130
Aguaviva	622	611	592	651	689	675	670	701
Caspe	7.750	7.845	7.727	7.593	7.448	7.587	7.870	8.206
Calanda	3.531	3.487	3.484	3.467	3.496	3.565	3.598	3.644
Castelserás	870	862	858	851	838	831	818	827
Castellote	744	739	737	741	796	805	794	827
La Codoñera	352	347	344	340	324	336	340	337
La Ginebrosa	262	252	249	249	244	246	240	234
Mas de las Matas	1.478	1.483	1.488	1.469	1.448	1.452	1.446	1.440
Seno	53	51	49	48	48	52	48	51
Valdealgorfa	753	753	736	729	719	721	728	708
Total	29.238	29.391	29.391	29.524	29.758	30.653	31.256	32.105



## 2. Incidencia sobre la agricultura:

Históricamente los regadíos del Guadalope se concentran en dos comarcas: Caspe y Alcañiz. En esta última, la organización del riego se remonta al siglo XII, época de la que también datan algunas acequias como la Vieja de Alcañiz.

Tras la proclamación de Fernando, el de Antequera, como rey de la Corona de Aragón en el conocido "Compromiso de Caspe" (S. XV), la ciudad recibirá nuevas gracias y privilegios en lo referente a sus regadíos.

Ya en el siglo XVIII los regadíos suman las 16.000 cahizadas (6.100 ha) entre los riegos del Guadalope y del Guadalopillo.

Al igual que en otras zonas de la cuenca del Ebro, en el siglo XIX aumentará el interés y la apetencia por disponer de regulaciones que garanticen tanto el suministro de agua a los regadíos como su ampliación. No será hasta principios del XX cuando se concreten las actuaciones y así, en 1910, promovido por los regantes de Alcorisa, Foz-Calanda y Calanda se proyecta el Embalse de Gallipuéen en el Guadalopillo. Las obras se inician en 1916 y se concluyen en 1928.

Casi paralelamente, y esta vez en el Guadalope, se aborda la construcción del Embalse de Santolea, cuyas obras se inician en 1927 y se concluyen en 1932. Poco tiempo después (1944) concluyen las obras de recrecimiento de "La Estanca", embalse en derivación sito en las inmediaciones de Alcañiz y propiedad, desde tiempo inmemorial, de la Comunidad de Herederos.

Tras años de funcionamiento de las obras, la cuenca del Guadalope sigue demandando incrementos de regulación, por lo que en 1971 fue aprobado el "Plan de Aprovechamiento Integral de la cuenca del río Guadalope" que contemplaba como actuaciones más significativas: la construcción de los Embalses de Caspe y de la Balma, éste último para laminación de avenidas en el río Bergantes, el recrecimiento del Embalse de Santolea y la construcción de los canales Calanda-Alcañiz y Caspe. De este conjunto de actuaciones se ha llevado a cabo la construcción del Embalse de Caspe y están sin concluir los regadíos pertenecientes a los canales Calanda-Alcañiz y Caspe.

La primera fase de las obras de la zona regable del Canal Calanda Alcañiz permitió la conversión al regadío de más de 2.500 hectáreas que se dedican esencialmente a los cultivos herbáceos y a los frutales, con especial atención a productos que dejan un mayor valor añadido en la zona como el Melocotón de Calanda y el Aceite del Bajo Aragón con Denominación de Origen.

La vocación productiva de esta zona regable es bastante diversa, y abarca desde los cultivos herbáceos extensivos como los cereales, maíz, alfalfa, girasol, etc., pasando por numerosas huertas tradicionales, dedicadas a la producción de hortaliza para consumo en fresco, hasta los leñosos que son los principales cultivos en la zona, destacando el afamado melocotón de Calanda, el cerezo (Caspe), el olivo y el almendro.



El Canon de Regulación Conjunta de los Embalses del Guadalope – Año 2005, elaborado por la Confederación Hidrográfica del Ebro, que incluye a los embalses de Santolea, Calanda, La Estanca de Alcañiz y Caspe, incluye en su Anejo Nº1 la relación de Usuarios beneficiados por la regulación. Entre ellos, y en relación a los regadíos, se incluyen los siguientes:

USUARIOS:		ACTUALES		FUTUROS	
RIEGOS		ha		ha	
GRUPO	USUARIOS	parciales	acumuladas	parciales	acumuladas
1º)	C.R. Acequia Hombrihuela	6,00			
	C.R. Acequia Jaganta en Castellote	1,00			
	C.R. Acequia de Mochurra en Castellote	2,00			
	C.R. Mas de las Matas	268,00			
		277,00	277,00		
2º)	C.R. del Guadalope en Calanda	367,00			
		367,00	367,00		
3º)	C.R. Acequia de la Vega en Castellote	8,00			
		8,00	8,00		
4º)	C.R. Acequia Vieja de La Estanca de Alcañiz	1.199,00			
		1.199,00	1.199,00		
5º)	C.R. Acequia de la Pinilla en Castellote	18,00			
	C.R. Acequia del Molinar en Castellote	10,00			
		28,00	28,00		
6º)	Junta Acequia Nueva de Alcañiz	325,00			
	Acequia de Valdecepero	25,00			
		350,00	350,00		
7º)	C.R. Aguaviva	503,00			
	Partidas Soláns, Arquero y Vega del Camerón en La Ginebrosa	73,00			
	Acequia de La Gabalda en Alcañiz	295,00			
	C.R. Acequia de Calanda-Castelserás	175,00			
		1.046,00	1.046,00		
8º)	C.R. Acequia de Civán en Caspe	4.100,00			
	Junta Regantes Acequia Rimer de Acá	84,00			
	Junta Regantes Acequia Rimer de Allá	108,00			
	C.R. Río Guadalopillo en Calanda	733,65			
	C.R. de Valmuel	2.350,00			
		7.375,65	7.375,65		
9º)	<b>PLAN DE APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL GUADALOPE</b>				
	C.R. Mas de las Matas			600,00	
	C.R. Canal Calanda-Alcañiz	1.224,00		10.776,00	
	C.R. Canal de Caspe			4.100,00	
		1.224,00	1.224,00	15.476,00	15.476,00
	<b>REGADÍOS INDIVIDUALES</b>			797,11	
	Carlos Colón Pellicer	8,00			
	C.R. Fuente de San Bartolomé (Castellote)	11,00			
	Antonio Royo Aguilar (Mas de las Matas)	2,00			
	Pablo Pascual Martín (Alcañiz)	9,36			
	Daniel Bondía Andrés y Juan Bondía Ballo (Maella)	7,00			
	José A. Palacios Piazuolo (Caspe)	4,35			
	Gregorio Costés Callao (Caspe)	4,10			
	Mª. Josefa Trias Ramón (Maella)	18,00			
	Ricardo Lop Moliner (Alcañiz)	13,73			
	Anselmo Aguilar Bañolas (Valdealgorfa)	7,35			
	Carlos Estevan Villar (Alcañiz)	65,00			
	Rosa Mª. Pardo Puedo (Valdealgorfa)	10,26			
	Mercedes Brenchat Moreno (Valjunquera)	28,00			
	Isabel Colás Tello (Valjunquera)	8,74			
	Hermanos Villanova y Agropecuaria Cobar, S.L. (La Ginebrosa)	6,00			
		202,89	202,89	797,11	797,11
	<b>TOTAL</b>		<b>12.077,54</b>		<b>16.273,11</b>



La superficie puesta en riego en situación actual es de 12.077,54 ha que supone, para la dotación objetivo de 10.067 m<sup>3</sup>/ha año, obtenida por el "Estudio de dotaciones (Revisión de 1993), una demanda anual de 121,585 hm<sup>3</sup>/año.

El aprovechamiento Integral del río Guadalope experimentó un cambio cualitativo al incorporarse ENDESA como usuario del agua para la refrigeración de la Central Térmica de Andorra. El acuerdo suscrito el 11 de Diciembre de 1980 entre el Sindicato Central y ENDESA, con el asentimiento de los Ministerios de Industria y Obras Públicas, había de traer a los riegos del Guadalope una serie de actuaciones encaminadas por una parte a incrementar la regulación con la construcción del embalse de Caspe y por otra, no menos importante, a impulsar la mejora de las infraestructuras de los antiguos regadíos a fin de conseguir un uso más racional del agua y a incrementar en 20.000 ha los regadíos del Guadalope.

Dentro del Convenio Sindicato Central – ENDESA, se contempló la mejora de las estructuras existentes de los regadíos antiguos con el fin de conseguir un ahorro en los consumos actuales del agua para riego. En la actualidad se puede asegurar que los compromisos adquiridos se han realizado, ya que todas las obras previstas se contrataron e incluso en estos últimos años se han realizado otras no contempladas en el mencionado Convenio y que tienen una finalidad semejante, como es el caso de las Acequias del Pantano de Gallipué en Alcorisa y Foz Calanda, el Acondicionamiento de las Acequias Mayor y del Guadalope en esta localidad, etc..

Los planes coordinados fijan la siguiente situación futura:

1. Nuevas zonas regables

Las áreas de actuación para incrementar la superficie regable del Guadalope son:

- Canal Calanda – Alcañiz
- Canal de Caspe

2. Otras zonas regables

En el "Plan de Aprovechamiento del río Guadalope de 1981 se contemplaba con el título de PREFERENCIA D, la puesta en riego de 10.000 ha a definir. De ellas en la 2ª Parte del Canal de Calanda existen 7.200 ha brutas, es decir, entre el Regallo y el barranco Primero. Del resto hasta las 10.000 ha previstas en el Plan Guadalope, se han acometido dos actuaciones debidas a diversas motivaciones como las afecciones económicas y sociales del embalse de Caspe. Las dos actuaciones son:

- Canal de la margen derecha del Guadalope

Este canal pretende la puesta en riego entre 500 y 750 ha, en los términos municipales de Caspe y Maella..

- Nuevo regadío de Mas de las Matas

Se ha realizado ya el proyecto de puesta en riego de 600 ha, dentro del término municipal de Más de las Matas, mediante una elevación de la Acequia Mayor del Guadalope. El sistema de riego proyectado ha sido el de goteo a la demanda.

Nuevo Convenio Sindicato Central – ENDESA

Motivado por las deficiencias de caudales, insuficientes para satisfacer las demandas existentes durante los anteriores años de sequías, el Sindicato Central de Riegos de la Cuenca del Guadalope y la Empresa Nacional de Electricidad suscribieron un convenio con fecha 16 de Julio de 1987 que completa, y en muchos puntos invalida, el Convenio anterior de fecha 11 de Diciembre de 1980.

El contenido principal de este Convenio se puede resumir en los siguientes puntos:

- a) Se incrementan los recursos hidráulicos disponibles del Guadalope con las aportaciones, especialmente en épocas de sequías, del Ebro mediante una elevación a la acequia de Civán.  
El caudal solicitado a la Confederación Hidrográfica del Ebro es de 2,50 m<sup>3</sup>/s, con un máximo de 40,00 hm<sup>3</sup>/año.
- b) Este aumento de caudal, permite liberar caudales de la zona superior del río, que en épocas de sequía,





incrementarán las garantías de suministro de las actuales demandas, entre ellas la de la Central Térmica de Andorra.

La concepción técnica de este Convenio por el que se aportan aguas del Ebro al Guadalope, mediante su elevación en épocas de sequía, es valorada positivamente por la Confederación Hidrográfica del Ebro, ya que ello permite incrementar enormemente las garantías para satisfacer las demandas.

La superficie en riego en situación futura totalizará 28.350,65 ha que supone, para la dotación objetivo de 10.067 m<sup>3</sup>/ha año, obtenida por el "Estudio de dotaciones (Revisión de 1993), una demanda anual de 285,40 hm<sup>3</sup>/año.

El Canon de Regulación Conjunta de los Embalses del Guadalope – Año 2005, elaborado por la Confederación Hidrográfica del Ebro, que incluye a los embalses de Santolea, Calanda, La Estanca de Alcañiz y Caspe, incluye en su Anejo N°1 la relación de Usuarios beneficiados por la regulación. Entre ellos, y en relación a los usos industriales, se incluyen los siguientes:

USUARIOS:		CONSUMO ACTUAL	AMPLIACIÓN FUTURA
NÚM.	USUARIOS	(m <sup>3</sup> /año)	(m <sup>3</sup> /año)
<b>USOS INDUSTRIALES CON CONSUMO</b>			
1	ENDESA (Central Térmica de Andorra)	18.000.000	7.000.000
<b>TOTAL</b>		<b>18.000.000</b>	<b>7.000.000</b>
<b>USOS INDUSTRIALES SIN CONSUMO</b>			
		(kWh) (*)	(kWh)
1	HIDROELÉCTRICA DEL GUADALOPE, S.A.	1.282.000	
2	C.R. DEL GUADALOPE EN CALANDA	11.200.000	
(*) Producción en 2005.			

### 3.- Efectos directos sobre la producción, empleo, productividad y renta

#### 1. Incremento total previsible sobre la producción estimada en el área de influencia del proyecto

##### A. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo
- e. nulo
- f. negativo
- g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?
  - 1. primario
  - 2. construcción
  - 3. industria
  - 4. servicios

##### B. DURANTE LA EXPLOTACIÓN

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo
- e. nulo
- f. negativo
- g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?
  - 1. primario
  - 2. construcción
  - 3. industria
  - 4. servicios

#### Justificar las respuestas:

La construcción del recrecimiento de la presa de Santolea tendrá efectos directos sobre el empleo, producción, etc., además de los ya reseñados en los epígrafes 8.1 y 8.2 del presente Informe.



2. Incremento previsible en el empleo total actual en el área de influencia del proyecto.

A. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo
- e. nulo
- f. negativo
- g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?
  - 1. primario
  - 2. construcción
  - 3. industria
  - 4. servicios

B. DURANTE LA EXPLOTACIÓN

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo
- e. nulo
- f. negativo
- g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?
  - 1. primario
  - 2. construcción
  - 3. industria
  - 4. servicios

Justificar las respuestas:

Durante la construcción se ha previsto un total de 40 nuevos empleos (30 directos y 10 indirectos). En la etapa de explotación y con el embalse de Santolea recrecido se garantizarán todas las demandas futuras de la cuenca (abastecimientos, regadíos y usos industriales)

3. La actuación, al entrar en explotación, ¿mejorará la productividad de la economía en su área de influencia?

- a. si, mucho
- b. si, algo
- c. si, poco
- d. será indiferente
- e. la reducirá
- f. ¿a qué sector o sectores afectará de forma significativa?
  - 1. agricultura
  - 2. construcción
  - 3. industria
  - 4. servicios

Justificar la respuesta

Por las razones ya explicitadas anteriormente.

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

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

- 1. Si, muy importantes y negativas
- 2. Si, importantes y negativas
- 3. Si, pequeñas y negativas
- 4. No
- 5. Si, pero positivas

Justificar la respuesta:

En principio, no se prevé que pueda existir afección relevante al patrimonio histórico-cultural como ya se expresó en el punto 6.4 (Otros impactos y medidas correctoras) del presente Informe.

## 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.*

La actuación es:

1. Viable desde los aspectos económico, técnico, social y ambiental, tal y como se ha expuesto a lo largo del presente Informe de viabilidad.

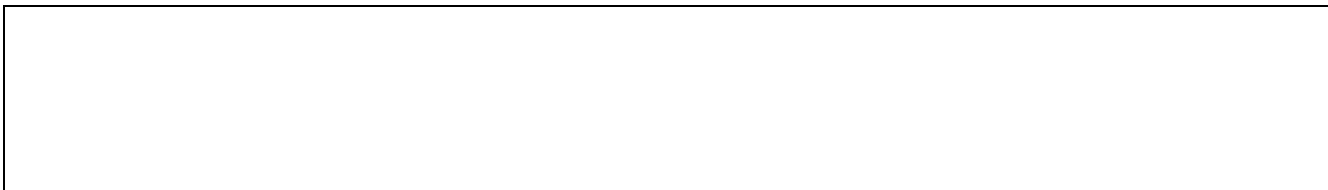
*La actuación es coherente con el objeto de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE), ya que se garantizará el suministro suficiente (aumento de la capacidad de regulación) de agua en buen estado y se contribuirá a paliar los efectos de las inundaciones y sequías (aumento de la capacidad de laminación de avenidas), tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo (Artículo 1 de la Directiva 2000/60).*



---

Fernando de Ana García

CONSEJERO DELEGADO DE AGUAS DE LA CUENCA DEL EBRO, S.A.





**Informe de viabilidad correspondiente a:**

Título de la Actuación: **Proyecto de recrecimiento de la presa del embalse de Santolea sobre el río Guadalupe**

Informe emitido por: **ACESA**

En fecha: **Abril 2006**

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 Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, autorizándose su difusión pública sin condicionantes previos.

**Se aprueba por esta Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, autorizándose su difusión pública, con los siguientes condicionantes:**

- La mayor disponibilidad de recursos hídricos que genera la actuación deberá prioritariamente encaminarse a la consecución de los objetivos ambientales en las masas de agua asociadas, tal y como prescribe la Directiva Marco del Agua.
- La mayor disponibilidad de recursos sólo se aprovechará para el incremento de la superficie regada si así se prevé en el Plan Nacional de Regadíos.

No se aprueba por esta Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. El órgano que emitió el informe deberá proceder a replantear la actuación y emitir un nuevo informe de viabilidad

Madrid, a *dos* de *junio* de *2006*  
El Secretario General para el Territorio y la Biodiversidad

*Antonio Serrano Rodríguez*  
Fdo. Antonio Serrano Rodríguez