

**INFORME DE VIABILIDAD DE LA ACTUACIÓN 4.d ELIMINACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA DEL
EMBALSE DE FLIX. 1º FASE (TARRAGONA)**

(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:
4.d ELIMINACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA DEL EMBALSE DE FLIX. 1ª FASE (TARRAGONA)

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

1. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN.

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

El embalse de Flix, situado en uno de los meandros del Río Ebro a su paso por la localidad de Flix (Tarragona), retiene actualmente en su vaso una gran cantidad de lodos (en torno a 920.000 toneladas de materia seca). Los sedimentos almacenados tienen su origen en:

- Vertidos históricos procedentes de la actividad desarrollada por la fábrica de la Sociedad Electro-Química de Flix que se asienta en su margen derecha.
- Cambios en la dinámica fluvial del río debidos a las modificaciones antrópicas producidas por la construcción de las presas de Mequinenza, Ribarroja y Flix. Estos cambios han intervenido en la acumulación de sedimentos fluviales y residuos arrastrados desde las partes altas del curso del río.

La legislación española sobre vertidos ha ido evolucionando en el tiempo hacia una mayor exigencia que obliga a los agentes productores de residuos a adecuarse a límites cada vez más estrictos, pero la mera acumulación histórica de vertidos autorizados en cada momento puede conducir a situaciones no previstas de creación y permanencia de un volumen de residuos que hacen vulnerable el ecosistema.

Aunque la situación ha ido mejorando paulatinamente en los últimos años, es patente que en el embalse de Flix se mantiene al menos una fracción de la contaminación acumulada históricamente.

Aguas abajo del embalse, existen más de un millón de usuarios que se abastecen de las aguas del río (tras su tratamiento pertinente) y decenas de miles de hectáreas de cultivos en la zona del Delta que pueden verse afectados por posibles vertidos incontrolados.

Ante esta situación de riesgo, la Administración Catalana realizó diversos estudios sobre la composición de los sedimentos existentes en el embalse de Flix y la calidad del curso fluvial aguas arriba y aguas abajo del embalse de Flix.

La Confederación Hidrográfica del Ebro, responsable máximo de la salud del río, junto con el Ministerio de Medio Ambiente, recogen los estudios realizados por la Administración Catalana y desarrollan un proyecto constructivo en el que se ha analizado de manera pormenorizada los residuos existentes en el embalse de Flix. Dicho proyecto pone de manifiesto que:

- Los residuos almacenados están constituidos por compuestos químicos contaminantes en altas concentraciones mezclados con residuos de carácter inerte. Se han detectado cantidades apreciables de compuestos organoclorados, metales pesados y radionucleidos.
- La calidad del curso fluvial en condiciones normales no se ve afectada por los residuos contaminantes, pero de forma puntual se registraron episodios en los que se han sobrepasado los límites de tolerancia de contenido de componentes agresivos en el ecosistema. Estas situaciones puntuales coincidieron con fenómenos naturales concretos como avenidas o cambios térmicos bruscos. Estos mecanismos pueden poner en movimiento los materiales contaminantes almacenados en el vaso del embalse, migrar y difundirse río abajo o en el propio embalse y afectar a personas o elementos sensibles del ecosistema.

La acumulación de estos residuos en el lecho del río además de mermar la capacidad del embalse, es fuente de un riesgo elevado de contaminación ante la posibilidad de que la contaminación almacenada sea movilizada por cualquier causa hacia aguas abajo del embalse.

2. Objetivos perseguidos

El objetivo principal de la actuación es reducir el riesgo inherente a las acumulaciones de residuos contaminados existentes en el embalse de Flix. La migración y difusión de la contaminación río abajo del cauce o en el propio embalse puede dar lugar a que los contaminantes almacenados puedan entrar en contacto con personas o elementos sensibles del ecosistema y causarles perjuicio.

La actuación proyectada consiste en la eliminación de la contaminación existente en el embalse de Flix, mediante la extracción, tratamiento, transporte y vertido en depósito controlado de los residuos acumulados en el vaso. Con la solución proyectada se suprime la fuente de contaminación y por tanto se reduce significativamente la contaminación de los sedimentos en el embalse.

Esta previsto que durante la ejecución de las obras, se adopten una serie de medidas encaminadas a reducir riesgos de contaminación mediante el control de las acciones que puedan generar la movilización de los elementos contaminantes. El requisito impuesto por la Administración hidráulica es que en funcionamiento ordinario no deben existir vertidos al río, lo que obliga a que la recirculación del agua será tan alta como sea posible.

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

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

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

Justificación: Con la presente actuación se pretende eliminar la contaminación química del embalse de Flix. La contaminación actual del embalse origina una situación de riesgo tanto para la población abastecida como para el ecosistema fluvial. Una vez suprimidos los materiales contaminantes, el riesgo por contaminación se reduce en su práctica totalidad.

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

Justificación: Las obras planteadas reducirán las concentraciones de contaminantes químicos en el vaso del embalse de Flix que se traducirán en una mejora del estado ecológico del propio embalse y del cauce aguas abajo.

Al eliminar los fangos sedimentados, el riesgo de movilización y arrastre de los contaminantes se reducirá, garantizando una calidad adecuada de las aguas río abajo para su uso en riego y abastecimiento. Al disponer de un recurso para riego con garantías de calidad, el estado de los terrenos de cultivo no se verá afectado por posibles vertidos de aguas contaminadas procedentes del embalse.

Es necesario señalar que la garantía de calidad que asegura la actuación, situación estable, se traducirá indirectamente en garantías para el estado de los hábitat y ecosistemas existentes, Reserva Natural de Fauna Salvaje de Sebes y Flix y al espacio del PEIN de les Ribera del Ebre en Flix. Se evitarán episodios puntuales de contaminación que puedan desencadenar en daños.

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

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

Justificación: La actuación no tiene como objetivo la utilización más eficiente del recurso

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

Justificación: El objetivo de la actuación es el de reducir el riesgo asociado de desplazamiento río abajo de la contaminación química acumulada en el embalse de Flix, y por tanto garantizar un recurso de calidad para las tomas de abastecimiento y riego existentes aguas abajo.

Con la actuación se asegura una calidad adecuada del recurso hídrico a largo plazo, lo que contribuye a promover la sostenibilidad de su uso, al utilizar recursos con garantías de calidad.

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

Justificación: El objetivo principal de la actuación es reducir las posibles afecciones sobre la calidad de las aguas por movilización de residuos históricos existentes en el embalse de Flix hacia aguas abajo del embalse y en el propio embalse. La actuación garantiza una calidad del recurso hídrico para abastecimiento y riego estable y adecuado para su uso. Se evitarán situaciones puntuales de riesgo que puedan generar daños sobre personas y sobre el propio ecosistema fluvial.

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

Justificación: La actuación no tiene como objetivo la reducción de la explotación no sostenible de las aguas subterráneas.

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

Justificación: Aunque se ha comprobado que el flujo de aguas subterráneas continentales se realiza desde tierra al río, es necesario indicar que con la actuación se asegura una calidad adecuada de las aguas superficiales y se elimina la posibilidad de contaminación de los flujos de aguas subterráneas.

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

Justificación: La actuación no tiene como objetivo la mejora de la calidad de las aguas subterráneas.

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

Justificación: Al eliminar los residuos acumulados históricamente del embalse de Flix mediante extracción y depósito fuera del embalse, se consigue un volumen adicional de regulación-laminación de 1 hm³. Este volumen proporciona mayores garantías de laminación al sistema de prevención de avenidas del Ebro, disminuyendo los efectos asociados a inundaciones aguas abajo del embalse de Flix.

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

Justificación: La presente actuación se recoge en el Convenio de gestión directa entre el Ministerio de Medio Ambiente y ACUAMED dentro del grupo de actuaciones sin recuperación de la inversión, ya que se trata de

una actuación sin explotación comercial catalogada como obra de interés general. Esta actuación tiene por objeto la reducción de los posibles daños a personas y ecosistemas sensibles, ante los posibles episodios de migración de contaminantes retenidos en el embalse de Flix.

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

Justificación: La acumulación histórica de sedimentos en el vaso del embalse de Flix, ha disminuido de forma gradual su capacidad desde los 11 hm³ originales hasta los 4 hm³ que ahora le restan. Con la actuación se pretenden extraer los lodos sedimentados y eliminar los mismos mediante depósito controlado, lo que permitirá disponer de un volumen de embalse para regulación de 1 hm³ de capacidad adicional a los existentes.

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

Justificación: La actuación contribuye a la conservación y gestión sostenible del dominio público hidráulico del cauce fluvial del Ebro, ya que se reducirán los contaminantes químicos existentes en el fondo del embalse de Flix y se dispondrá de un mayor volumen de regulación (aumento de capacidad del embalse en torno a 1 hm³).

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

Justificación: Con la actuación se garantiza que el recurso hídrico para abastecimiento aguas abajo del embalse de Flix sea de calidad adecuada y estable.

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

Justificación: Con la extracción de los sedimentos depositados en el fondo del vaso y la eliminación de los mismos mediante depósito controlado, se dispondrá de un volumen de laminación de 1 hm³ adicionales a los 4 hm³ actualmente existentes. Con el aumento de capacidad del embalse se conseguirá mejorar la seguridad del sistema ante posibles avenidas.

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

Justificación: Esta actuación no contribuye al mantenimiento del caudal ecológico.

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 X
- d) Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) X

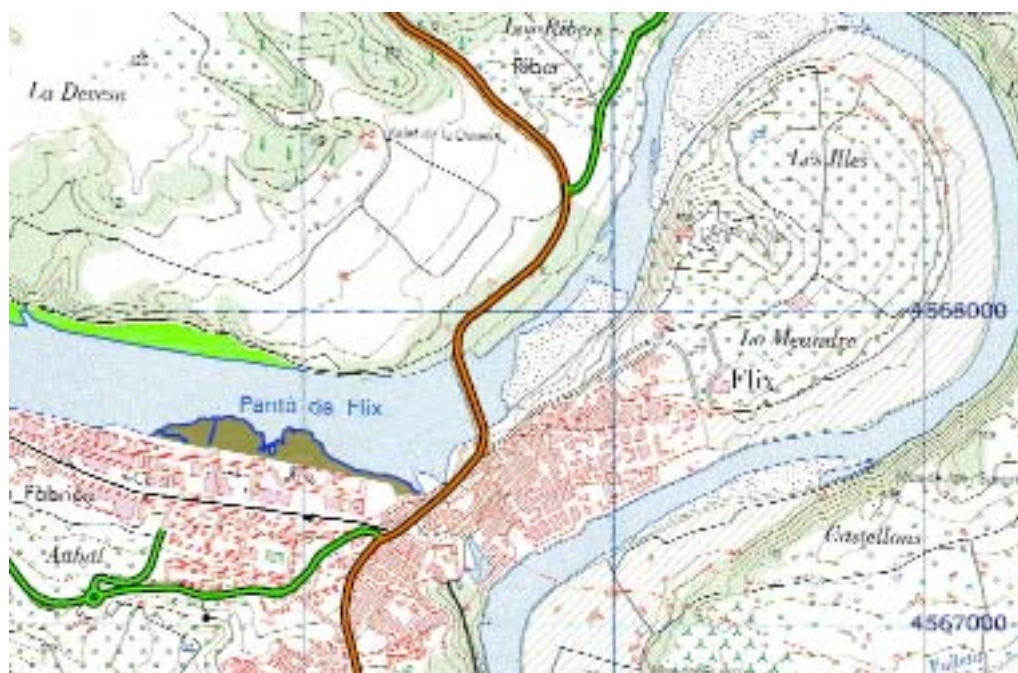
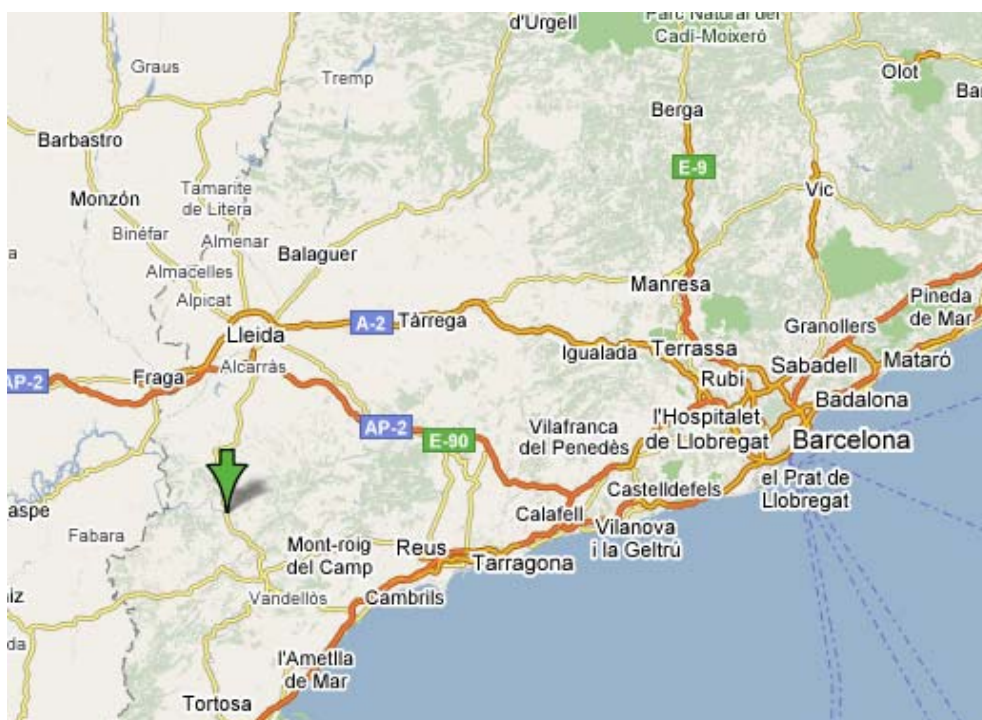
Justificación: El presente Proyecto se enmarca dentro de la Ley 11/2005 por la que se modificó la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Concretamente se cita dentro de las actuaciones del Anexo IV "Actuaciones prioritarias y urgentes", en el apartado de la Cuenca Hidrográfica del Ebro, con el título "Eliminación de la contaminación química del embalse de Flix". Se trata de un proyecto que cuenta con declaración de interés general, pues como tal se incluye en el anexo III de la mencionada Ley 11/2005, siendo coherente con el Texto Refundido de la Ley de Aguas que en su artículo 46 Obras hidráulicas de Interés General apartado 2 establece tal consideración.

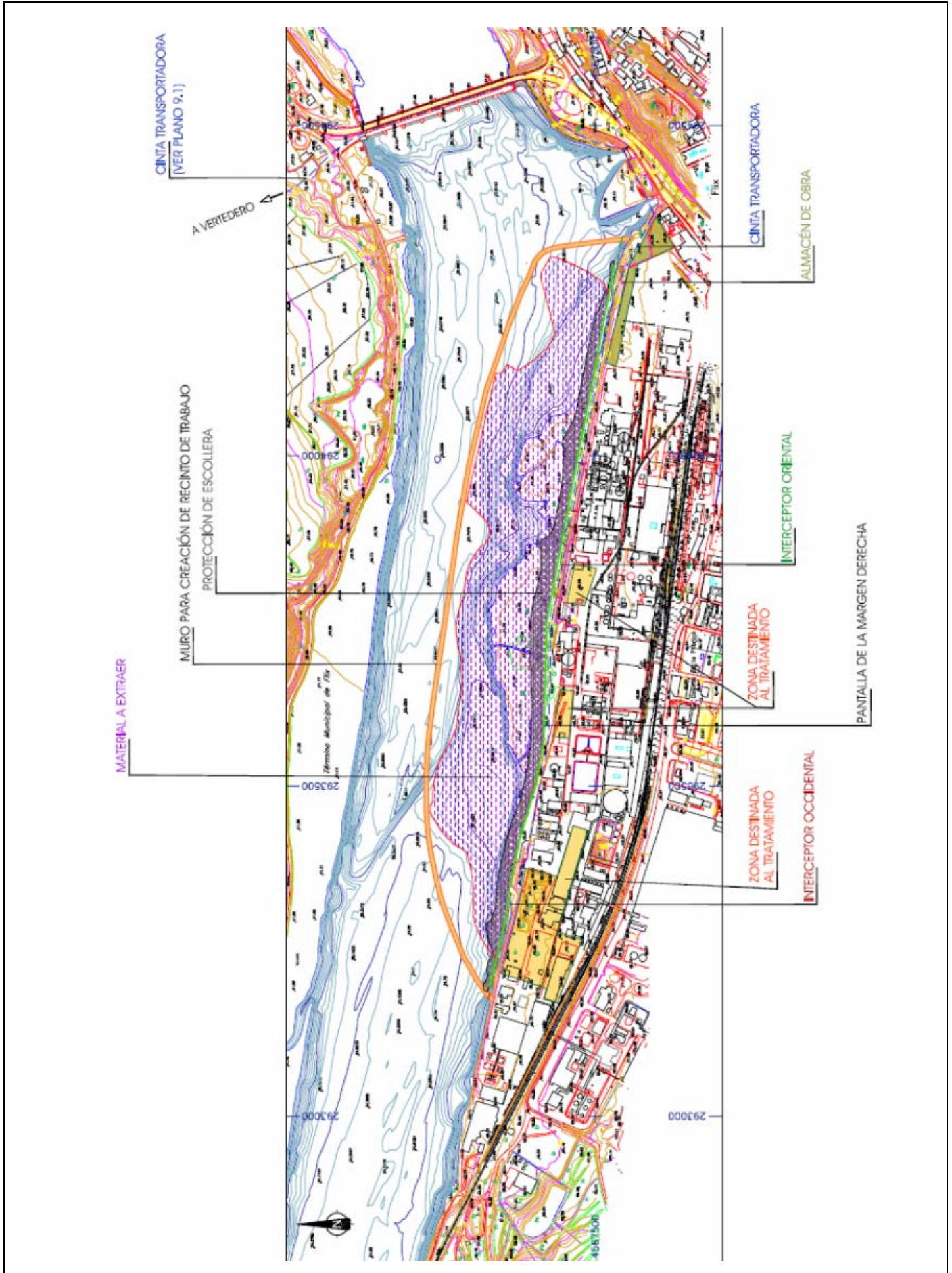
En lo que se refiere al programa A.G.U.A. (Actuaciones para la Gestión y Utilización del Agua) materializa la reorientación de la política del agua, mediante la explicación y difusión de las actuaciones concretas diseñadas para garantizar la disponibilidad y la calidad del agua en cada territorio.

La actuación es coherente con el objeto de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE), ya que contribuye a garantizar el suministro suficiente de agua en buen estado, tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo. El Anejo VI, parte B, punto XI de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) recoge los proyectos de construcción como posibles medidas complementarias para incluir en el programa de medidas de cada demarcación hidrográfica.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La actuación se sitúa en el embalse de Flix, en su margen derecha, aguas arriba de la presa y en el municipio del mismo nombre perteneciente a la provincia de Tarragona. El embalse está ubicado en el tramo bajo del río Ebro, unos 100 km aguas arriba de su desembocadura.





Las obras proyectadas participan en el objetivo último de alcanzar la eliminación de la contaminación química existente en el embalse de Flix de forma segura. Estas son:

- Aislamiento y aseguramiento del recinto donde se encuentran los lodos contaminados.
- Retirada.
- Tratamiento.
- Transporte de residuos a depósito controlado.
- Depósito.
- Medidas de seguridad.
- Reposición y restauración del cauce.
- Clausura del vertedero.

La extracción de los sedimentos almacenados en el fondo del cauce resulta complicada ya que coinciden las siguientes circunstancias:

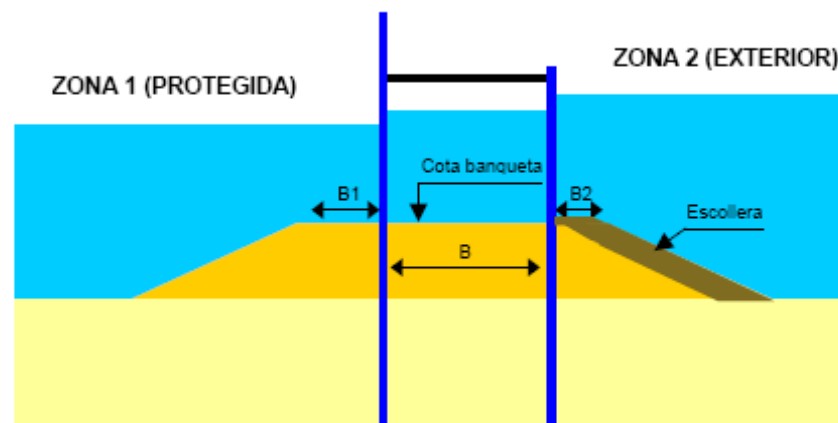
- La ubicación sumergida de la mayor parte de los sedimentos a extraer.
- Los residuos se encuentran en el interior de un cauce muy caudaloso.
- Las labores de extracción de los residuos pueden movilizar aguas abajo del embalse parte de los sedimentos.

Con la solución propuesta se pretende eliminar los sedimentos con garantías de seguridad y gestionar los mismos de forma adecuada cumpliendo con la normativa vigente.

A continuación se describen todos los elementos que participan en el proceso:

AISLAMIENTO Y ASEGURAMIENTO DEL RECINTO

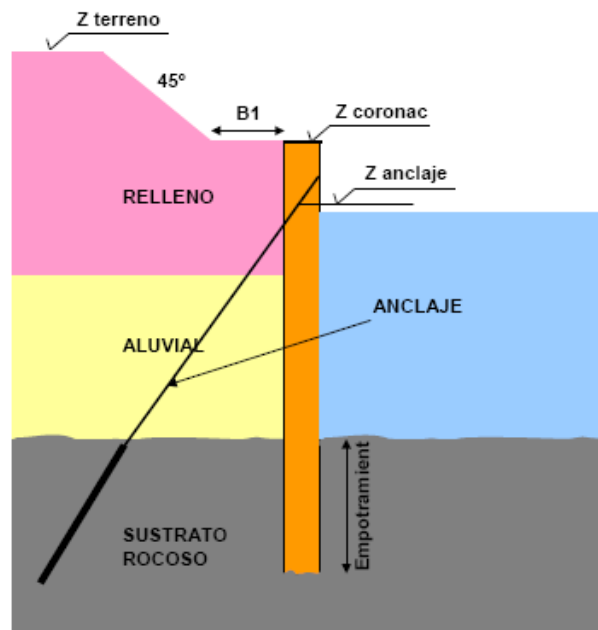
- Aislamiento de la zona en la que se ubican los suelos contaminados dentro del embalse mediante el empleo de una doble línea de tablestacas de cierre contra la margen derecha del embalse. La doble fila de tablestacas tendrá una longitud aproximada de 1.300 m y una altura variable de 14 a 16 m, ocupando una superficie de 43.456 m². Se ha propuesto una escollera exterior de protección para impedir los movimientos del conjunto, además de una serie de inyecciones y tirantes de unión entre las dos filas de tablestacas.



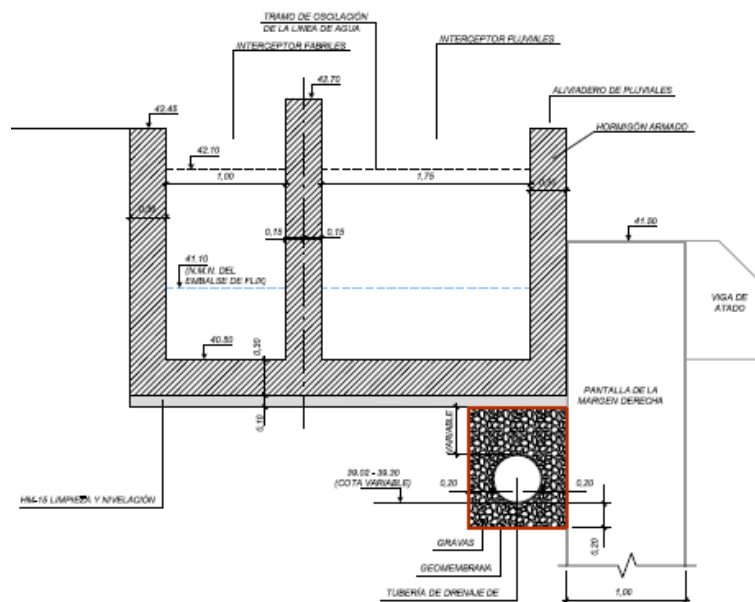
- Separación y protección de la margen derecha del embalse en la que se van a realizar las labores de extracción de los materiales contaminados. Se ha proyectado la construcción de un muro de pilotes secantes que permitirá conseguir los siguientes objetivos:

- Sostenimiento y prevención de la subsidencia de la ladera derecha del embalse que se puede generar durante la eliminación de los residuos.
- Aislamiento hídrico entre el embalse y la ladera para impedir el paso de agua potencialmente contaminante entre uno y otro.

El muro de pilotes secantes será de 11.658,4 m, estando 9.087,4 m realizados sobre terreno de transito y 2.571 m sobre roca.



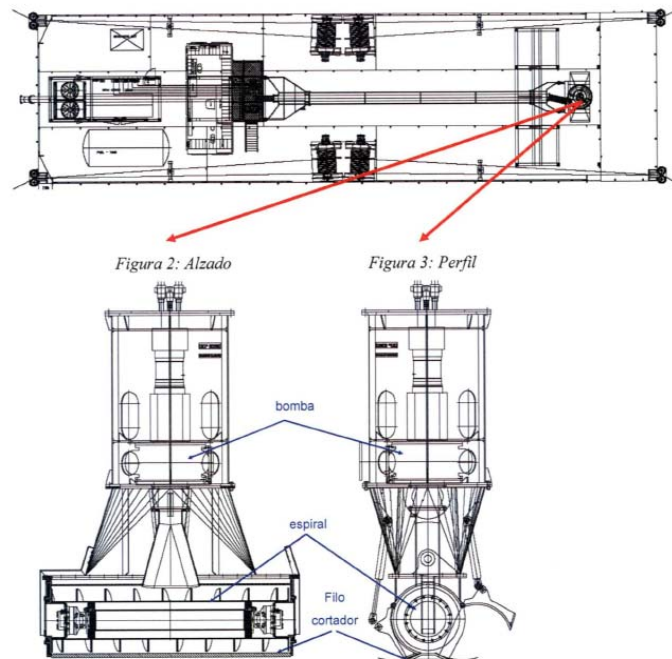
- Intercepción y conducción de aguas superficiales y subterráneas vertientes por la margen derecha, a las que el muro de protección de pilotes impedirá el paso hacia el embalse. El transporte hasta el exterior del recinto de las aguas pluviales se realizará mediante el empleo de un colector interceptor. Las aguas de refrigeración y vertido de la fábrica se recogerán mediante el empleo de otro colector interceptor diferente al anterior, de forma separativa. Las aguas subterráneas se recogerán mediante drenes que las conducirán hasta un bombeo situado a pie de una estación depuradora ya existente, donde serán tratadas.



RETIRADA DE LOS LODOS

- Además de las infraestructuras necesarias para el tratamiento del material contaminado, es importante emplear una maquinaria de extracción de residuos adecuada para cada interfaz. La maquinaria empleada deberá garantizar que la extracción sea segura, tanto desde el punto de vista de los riesgos asociados a la actividad de extracción para los operarios, como desde el punto de vista de las posibles migraciones de residuos que se puedan producir aguas abajo de la obra.
- Las características físicas y químicas de los sedimentos a extraer y su ubicación en el cauce del río, hacen pensar en la necesidad de emplear maquinaria terrestre para la extracción de los residuos sumergidos (1.805 m³ cercanos a la ribera derecha) y en una dragadora para extraer el resto del material sedimentado (unos 884.413 m³). Como elemento complementario se ha proyectado una cortina antiturbidez alrededor de la draga que permita disminuir la turbidez durante las extracciones de residuos.

Figura 1: Planta de la draga



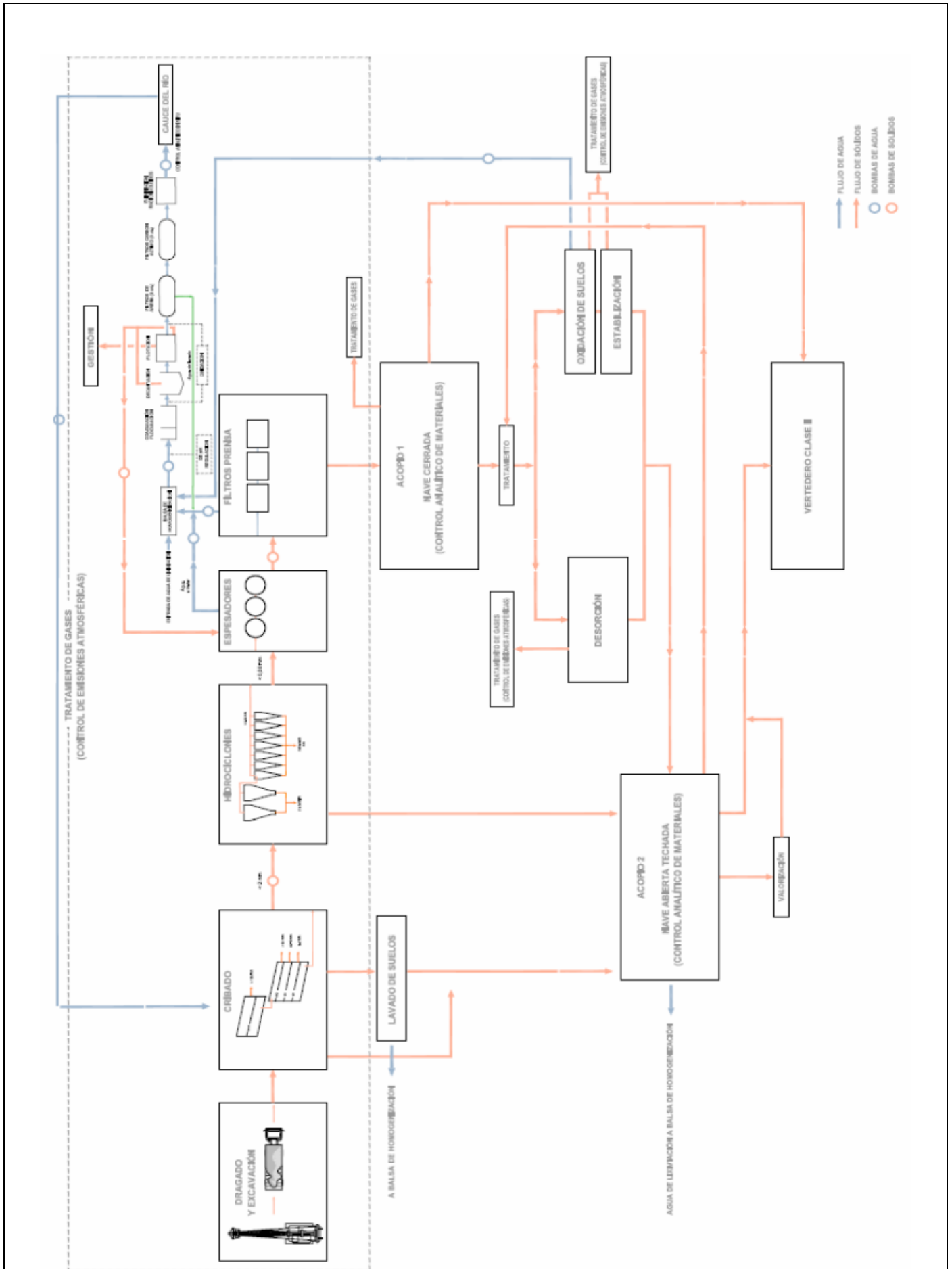
TRATAMIENTO

- Planta de tratamiento de agua y sólidos que se albergará en varios edificios cerrados y dotados con dispositivos de captación y depuración de gases. Las líneas de tratamiento proyectadas para la eliminación de contaminantes se componen de las siguientes instalaciones:
 - Los residuos extraídos del lecho del vaso se clasificarán por granulometría mediante el empleo de cribas de corte (Una con malla de 150 mm, y dos con malla doble de 60 mm, de 5 mm y de 2 mm) e hidrociclones (3 unidades con dos etapas de 0,5 y 0,08 mm) con el objeto de separar los materiales groseros de los materiales finos. Los materiales tipo bolos, gravas y arenas serán transportados hasta la zona de acopio para su posterior análisis antes de ser trasladados a vertedero.
 - Deshidratación de los sedimentos mediante tres espesadores y nueve filtros prensa en serie, con el fin de reducir la humedad de los materiales y facilitar su transporte o mejorar el rendimiento de los equipos de tratamiento en el caso que sea necesario su saneamiento antes de su gestión.

- Tratamiento de los materiales contaminados con concentraciones superiores a los niveles de referencia (aproximadamente un 20% del total de residuos) para su deposición en el vertedero mediante:
 - Desorción térmica para aquellos residuos con altas concentraciones de compuestos orgánicos tipo PCB, pesticidas organoclorados y disolventes.
 - Tratamiento de oxidación para suelos con altas concentraciones de compuestos orgánicos,
 - Tratamiento de lavado para las fracciones gruesas procedentes de cribado y que superen los objetivos de calidad establecidos.

- Para los residuos líquidos existentes en el proceso (escurridos, residuos líquidos generados en el proceso de deshidratación y en el proceso de lavado), se ha proyectado una planta depuradora capaz de gestionar 5.700 m³/día. El proceso propuesto se compone de: dos balsas de homogeneización de 1.500 m³, dos separadores de hidrocarburos, tres celdas de flotación por aire disuelto de 60 m³, cuatro filtros de arena y ocho filtros de carbón, un depósito para el tratamiento de resinas con alto contenido en radionucleidos, y un depósito para almacenamiento del agua tratada de 3.600 m³. Si la calidad del agua tratada resulta adecuada, desde los depósitos se realizará un vertido de agua al punto de extracción de material para maximizar la fracción de agua que se recicla. En el caso en el que la calidad del agua tratada resulte inadecuada, este volumen de agua se recirculará y será tratado nuevamente en la planta.

- Para evitar concentraciones de compuestos orgánicos volátiles y polvo en los almacenes y lugares de trabajo, se instalará un sistema de ventilación que evite riesgos para el trabajador que debe trabajar en dichos emplazamientos. El sistema de ventilación propuesto será por depresión. La ventilación por depresión consigue extraer el aire contaminado existente en el interior de las zonas de trabajo mediante el empleo de un ventilador y por las rejillas diseñadas adecuadamente para captar aire exterior conseguir que se incorpore dentro del recinto una cantidad de aire igual a la extraída. Los ventiladores proyectados llevarán adosados unos filtros de mangas para la recogida de polvo y filtros de carbón activo para la adsorción de los compuestos orgánicos volátiles.



TRANSPORTE DE RESIDUOS A DEPÓSITO

- El transporte del material contaminado hasta el depósito controlado se realizará mediante cinta transportadora de 5.836 m desde la planta hasta el vertedero.

DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS

- Habilitación y sellado de base de una zona del vertedero de Racó de la Pubilla que se pretende utilizar para depositar el material tratado en la planta (Vertedero Clase II). El acondicionamiento implica la realización de una red de captación y un depósito de lixiviados, recubrimiento de impermeabilización y una serie de servicios auxiliares necesarios para su funcionamiento (báscula de pesaje, estación meteorológica, edificio de oficinas, red contra incendios, y caminos auxiliares.).
- Los lodos se recepcionaran en depósito mediante el empleo de diques y elementos de contención inicial que se irán retranqueando de forma que el apilado de residuos ira progresando en cota, conformando un talud frontal de entre 3H:1V y 3,5H:1V. La estructura interna del depósito divide a este en 16 celdas sucesivas superpuestas, compuestas por 3 m de espesor de material tratado y separadas entre sí por una capa de tierras de regularización debidamente compactada de 0,20 m de espesor. La distribución de la masa de residuos en el vertedero se extenderá en tongadas no mayores de 40 cm de espesor, obteniendo una densidad “in-situ” de al menos 1,70 t/m³. El sistema de contención del depósito estará constituido por caballones de tierra, de sección tipo trapezoidal con una altura de 3 m e igual anchura de coronación con taludes 2H:1V en su parte interior y 2,5H:1V en su parte exterior. Las bermas conformadas en la coronación de los caballones tendrán una anchura de 2 m y cada 12,80 m (4 alturas) se dispondrá de una berma de 7 m de anchura.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

- Medidas de seguridad de diseño: Muro de tablestacas, cortinas flotantes, vertidos de agua en zona de extracción de residuos previo tratamiento en planta y control de calidad del agua aguas arriba y abajo de la zona de extracción.
- Medidas de corrección ambiental. Entre ellas se cuenta con la protección y seguimiento de la margen izquierda del embalse Reserva Natural de Sebes mediante un estudio cuya duración coincidirá con la de las obras y en el que se analizará la afección de los niveles del embalse sobre los ecosistemas.
- Medidas de control analítico del proceso sobre los suelos y sobre el agua.
 - Antes de realizar el tratamiento de los fangos una vez extraídos del fondo del vaso y previo a su tratamiento, se realizará un control de aceptación
 - Se contempla el análisis de la calidad del efluente previamente a su retorno a la planta de depuración de aguas y de la calidad del agua tratada en la planta.
- Medidas de control de contaminación. En la actuación se han incluido una serie de medidas encaminadas a garantizar que no se producen migraciones de contaminación río abajo o en el propio embalse (tablestacas, muro de pilotes secantes, recirculaciones de agua tratada en el propio recinto, etc). Se han adoptado medidas encaminadas a controlar el correcto funcionamiento de las medidas de protección. Para ello se han incluido una serie de medidores de calidad aguas arriba de la actuación, aguas abajo y en el propio recinto. Si los valores de contaminación que se detectasen durante los trabajos en el interior del recinto alcanzan valores de contaminación que se consideran dañinos las

obras se paralizarán de inmediato hasta que se restablezca la situación de normalidad. Si en los medidores situados fuera del recinto se detectasen cambios de calidad se paralizarán las obras y se pondrán en marcha el plan de emergencia diseñado para la actuación.

PLAN DE EMERGENCIA

- En caso de detectarse migración de residuos contaminados hacia aguas abajo del embalse, se ha previsto un abastecimiento de emergencia para las poblaciones situadas en la parte baja del río. Se ha previsto una plataforma flotante que albergará un grupo motobomba y conducirá el agua de la cola del embalse a la potabilizadora de Flix mediante una tubería flotante sobre el embalse. El plan de emergencia para abastecimiento de Tarragona y de la parte baja del río Ebro, contempla el empleo de agua para abastecimiento procedente del campo de pozos de aguas subterráneas situado en las proximidades de Campredó. De este sistema se desgaja un ramal que permite también el abastecimiento de Tortosa durante periodos de emergencia.

CLAUSURA DEL VERTEDERO-RESTAURACIÓN Y REPOSICIÓN DEL CAUCE Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

- Una vez concluidas las obras de descontaminación, se procederá a clausurar el vertedero existente. Una vez alcanzada la cota final de explotación del vertedero, se realizará el sellado y restauración superior del depósito mediante el empleo de las siguientes capas en orden descendente:
 - Capa de tierras de 1 m de espesor.
 - Capa de geotextil filtro.
 - Capa de grava de 0,30 m de espesor mínimo y permeabilidad mínima de 10^{-2} m/s para recogida de pluviales.
 - Capa de geotextil protector de 600 g/m².
 - Una lámina de PEAD de 2 mm de espesor.
 - Una capa de arcilla de 0,90 m de espesor mínimo y permeabilidad menor o igual a 10^{-9} m/s.
 - Una capa de geotextil filtro.
 - Una capa de grava silíceas de 0,30 m de espesor mínimo y permeabilidad mínima de 10^{-2} m/s para recogida de posibles gases.
 - Capa de geotextil filtro.
 - Capa de tierras de regularización de 0,50 m de espesor mínimo.
- Se desmantelarán las instalaciones de tratamiento dejando los terrenos como se encontraban antes de realizar las labores de descontaminación.
- Se eliminarán los elementos de aislamiento proyectados en el interior del embalse restaurando el cauce del río.

4. EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS¹

La propuesta técnica adoptada es eficaz para el cumplimiento del objetivo planteado, el cual consiste en reducir el riesgo inherente a las acumulaciones de residuos contaminados existentes en el embalse de Flix evitando posibles situaciones de riesgo tanto para la población abastecida como para el ecosistema fluvial.

1. Alternativas posibles para un análisis comparado de coste eficacia

Como punto de partida, para la consecución del objetivo de la actuación, se han analizado los siguientes aspectos:

- a. Ubicación, sumergencia, tipología y concentraciones químicas de los residuos sedimentados en el vaso del embalse.
- b. Posibles situaciones accidentales que pueden dar lugar a episodios de contaminación aguas abajo del embalse (movilización de contaminantes).

Una vez determinados estos puntos de partida, se han definido las siguientes alternativas para la obtención del objetivo de eliminación de la contaminación química del embalse de Flix:

- Posibilidad de no actuación. Consiste en confiar en la remediación natural del proceso de recuperación de los residuos, sin realizar ninguna intervención. Esta alternativa no presenta garantía alguna en cuanto a reducción de riesgos de contaminación por la movilización de los sedimentos existentes río abajo.
- Posibilidad de encapsular los residuos. Consiste en realizar una cubrición in-situ de los residuos vertidos mediante una serie de capas equivalentes al sellado superior de un vertedero de clase II y, superponiendo a dicho recubrimiento, una escollera capaz de resistir los arrastres que se puedan producir por las crecidas del río. En esta alternativa los residuos son aislados y protegidos pero se mantienen en el interior del embalse, por lo que existe un cierto riesgo de movilización de los mismos y de igual manera que para el caso anterior no existe una garantía total en cuanto a reducción de riesgos de contaminación por movilización de los sedimentos existentes.

Como las soluciones anteriores no presentan garantías suficientes de consecución de los objetivos señalados, se ha optado por llevar a cabo la alternativa de extracción, dentro de la cual para definir la solución finalmente adoptada, se han estudiado diferentes variables, entre las que se encuentran:

- Conseguir condiciones seguras de trabajo e impedir movilización de los residuos no controlados. Se ha estudiado la posibilidad de realizar desvíos en el río para conseguir condiciones de trabajo en seco que hagan sencillo el trabajo de eliminación de la contaminación (desvío del río por la margen izquierda, o derecha, y alternativas de desvío a cielo abierto, en canal o en túnel de carga) o optar por trabajar con separaciones físicas que permitan la extracción de los residuos sin realizar desvíos del río, garantizando condiciones seguras (separación de la zona de actuación mediante el empleo de una barrera de tablestacas).
- Ubicación del lugar de tratamiento para realizar la descontaminación. Posibilidad de realizarlo fuera del emplazamiento actual (ex situ) o en el interior del recinto de trabajo (in situ).
- Tratamiento de los residuos. Se han estudiado distintas alternativas recurriendo incluso a pruebas piloto en función de las alternativas de ubicación del tratamiento de descontaminación (in situ o ex situ).
- Transporte de residuos tratados hasta el lugar de disposición final. Transporte mediante camión por carretera existente o por una de nueva ejecución o transporte mediante cinta transportadora.

¹ Originales o adaptados , en su caso, según lo descrito en 2.

- Vertido de los residuos descontaminados: en cuanto a clasificación del vertedero (tipo I, II, III), o respecto a su ubicación (nuevo vertedero ó acondicionamiento del vertedero existente de Racó de Pubilla).
- Mecanismo de extracción de los residuos: Elección de los sistemas de extracción tipo de draga

La solución global se ha obtenido valorando de forma conjunta estos aspectos desde las perspectivas técnica, económica y ambiental.

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

Los puntos de partida que se han estudiado, han concluido en la elección de la alternativa de intervención, dado que el resto de las alternativas valoradas no resuelven con suficientes garantías el riesgo inherente de contaminación para la población y el ecosistema fluvial.

Una vez adoptada la alternativa seleccionada, se han valorado desde la perspectiva técnica, económica, social y ambiental distintas soluciones para los siguientes aspectos:

- Condiciones seguras de trabajo: Tras analizar las alternativas de desvío del cauce, se han descartado todas ellas dado que afectan de manera importante a la Reserva de Sebes. Se ha optado por desarrollar la alternativa de separación física entre la ubicación actual de los residuos y un área próxima a la margen izquierda destinada a la circulación del agua. La creación de un recinto abrigado de trabajo mediante un muro de tablestacas es una solución viable ya que permite realizar el trabajo en aguas tranquilas sin riesgo de eventuales movilizaciones de los sedimentos. El problema fundamental de la solución se refiere a que durante las obras se genera un estrechamiento que conduce a que el agua, en situaciones de avenidas, se acelere y exista un mayor riesgo de erosión en la margen izquierda, donde se sitúa la reserva de Sebes. Las condiciones hidráulicas de este tramo del río se han analizado mediante modelos matemáticos y físicos cuyos resultados indican que puesto que la afección tendrá una duración limitada en el tiempo y el proceso debe revertir cuando se elimine la causa, no se considera determinante.
- Ubicación del lugar de tratamiento: De las alternativas estudiadas de tratamiento in situ y ex situ, se ha planteado que desde el punto de vista de riesgos durante la fase de obra, riesgos medioambientales y coste económico, las dos soluciones son similares. Desde el punto de vista de riesgos a largo plazo, indicar que con la alternativa ex situ, se consigue eliminar el riesgo de contaminación por completo, mientras que con la alternativa in situ, los residuos serán aislados y protegidos pero se mantendrán en el interior del embalse prolongando la situación de riesgo. Se ha optado por la alternativa de tratamiento ex situ.
- Tratamiento de los residuos. Por este motivo, se han adoptado como alternativas viables las de tratamiento asociadas a la alternativa de trabajos ex situ (entre ellas se ha elegido la que tras las pruebas correspondientes ha aportado mayores garantías), ya que la alternativa de trabajo in situ se ha descartado.
- Transporte de los residuos. De los mecanismos de transporte analizados, indicar que el transporte por carretera existente se ha descartado debido a la intensidad de tráfico que se generará con la nueva actividad (un camión por cada 5 minutos) y las posibles afecciones sociales que se generaran en la actual circulación rodada. La alternativa de construir una nueva carretera se ha descartado frente a la solución de transporte mediante cinta transportadora cerrada y carenada por el criterio de mayores garantías de limpieza.
- Vertido de los residuos descontaminados. Respecto a los criterios de diseño de vertedero, se descarta el de tipo I (vertedero de inertes) ya que no se prevé que tras la descontaminación los residuos queden totalmente descontaminados y el tipo III (residuos peligrosos) ya que la mayor parte de los residuos a tratar tienen una contaminación por debajo de los límites de aceptación de un vertedero tipo III, adoptando como solución de

diseño la de vertedero tipo II. Sobre la ubicación del vertedero se ha valorado realizar un nuevo vertedero o utilizar las instalaciones existentes de vertido de la instalación de Racó de la Pubilla. Se ha descartado la realización de un nuevo vertedero por los condicionantes ambientales que ello supone. La mejor opción de ubicación por tanto, es la de emplear una celda independiente en el vertedero de Racó de Pubilla, vertedero de clase II, utilizado para el depósito de residuos industriales. Este vertedero tiene capacidad suficiente para admitir los que sean preceptivos de la extracción del embalse de Flix.

- Mecanismo de extracción de los residuos. De los sistemas de dragado existentes en el mercado para la extracción de la parte sumergida, se ha optado por la draga medioambiental de succión con la que el ritmo de trabajo es adecuado y puede garantizarse la no generación de turbidez (concentración de sólidos en suspensión inferior a 50 mg/l en las inmediaciones de la draga).

5. VIABILIDAD TÉCNICA

El objetivo principal de la presente actuación es eliminar la contaminación histórica del embalse de Flix. Para reducir el riesgo inherente de desplazamiento de la contaminación, se plantea la extracción de los residuos contaminados fuera del cauce del río. Para realizar el trabajo de extracción es necesario:

- a. Contar con un recinto aislado que permita realizar el trabajo de descontaminación en condiciones seguras, impidiendo que se generen movimientos de contaminantes por episodios puntuales de avenidas. Para el diseño de las instalaciones de protección del recinto de trabajo, se han analizado modelizaciones del embalse mediante el empleo de la aplicación HEC-RAS antes, durante y después de la actuación, en términos de desagüe, calado y velocidad de flujo en el embalse y mediante el empleo de la aplicación USEA para la solución proyectada. Además se ha analizado un modelo matemático y físico a escala reducida para ensayar el comportamiento del embalse con el recinto construido y diferentes caudales. Los resultados de estos modelos se han utilizado para valorar el efecto de las obras sobre la hidráulica del embalse y los datos obtenidos se han empleado para realizar el diseño de las protecciones del recinto de obras.
- b. Disponer de unas instalaciones de tratamiento de lodos capaces de reducir la contaminación de los residuos a gestionar, hasta alcanzar unos valores de calidad adecuados con los límites establecidos en la DIA para su depósito en una celda independiente del vertedero controlado de Racó de la Pubilla de clase II (no peligrosos), atendiendo a la presencia de contaminación química y radionucleidos. La línea de tratamiento proyectada (cribado, espesado, deshidratado, tratamiento de materiales contaminantes por desorción térmica o por oxidación) se ha diseñado y dimensionado adecuadamente para dar cumplimiento a los requerimientos normativos de calidad citados.
- c. Las líneas de tratamiento proyectadas para el tratamiento de los residuos líquidos y gaseosos que se generen durante las labores de descontaminación de los sedimentos del embalse de Flix, han sido diseñadas para obtener valores de calidad más restrictivos que los mínimos exigidos por la normativa vigente en materia de vertidos de aguas al embalse y emisiones a la atmósfera. Las líneas de tratamiento proyectadas se ha diseñado y dimensionado adecuadamente para dar cumplimiento a los requerimientos normativos de calidad citados.
- d. Contar con un depósito de residuos controlado en el que se garantice la estabilidad, la impermeabilización, y el control de emisiones al medio. El sistema de vertido y las instalaciones asociadas se han dimensionado adecuadamente para cumplir con los objetivos indicados.
- e. Disponer de seguridad estructural en los edificios de acuerdo con la normativa vigente para conseguir un grado de seguridad adecuado a sus usos. Para el diseño de los elementos estructurales que componen la instalación se han empleado modelos de cálculo tridimensionales que permiten comprobar los esfuerzos que se producen en la estructura ante distintas hipótesis de cálculo para realizar un dimensionamiento adecuado de los elementos resistentes.

El Proyecto Constructivo objeto de este análisis cumple con los requerimientos establecidos de contenido desde el punto de vista funcional y legal según el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (memoria con sus correspondientes anejos, planos y presupuesto).

El Informe de Supervisión encargado por ACUAMED concluye que a la vista de la documentación aportada para la actuación 4.d. ELIMINACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA DEL EMBALSE DE FLIX. 1ª FASE (TARRAGONA), y una vez aplicados los criterios de adecuación formales, técnicos y revisados los requerimientos legales y administrativos exigibles a este tipo de proyecto, se considera adecuado administrativamente, entendiéndose cumplidos todos los trámites administrativos preceptivos; adecuado formalmente, considerando completo el proyecto al contener todos los documentos necesarios con el alcance que se establece en el art. 124 y siguientes del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, (por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el art. 124 y siguientes

del Reglamento General de Contratación del Estado, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre), y demás normas de derecho necesario, y del análisis técnico de los documentos el informe destaca que el documento se considera suficiente y ajustado a la normativa técnica y de buena práctica aplicable

6. VIABILIDAD AMBIENTAL

Descripción del marco ambiental

La empresa de la sociedad electro-química de Flix inicio en el año 1900 su actividad industrial de producción de cloro y sosa, introduciéndose posteriormente la tecnología del mercurio. Los residuos industriales han sido vertidos al río Ebro como medio sedimentario natural, los cuales eran transportados aguas abajo de la industria.

Como consecuencia de la modificación de la dinámica fluvial por la construcción de las presas Mequinzena, Ribarroja, y Flix, los vertidos de la industria comenzaron a sedimentarse en el lecho del embalse de Flix.

Actualmente los vertidos industriales han sido regulados, mejorando sustancialmente la situación de almacenamiento de residuos, aunque se ha hecho patente que en el embalse de Flix se mantiene al menos una fracción de la contaminación acumulada históricamente.

La actuación proyectada consiste en eliminar la contaminación histórica existente en el vaso del embalse de Flix para eliminar el riesgo inherente (existente) de migración río abajo de sólidos sedimentados contaminantes que pueden poner en peligro la salubridad de los consumos y dañar seriamente a los ecosistemas del cauce bajo del río. Las obras necesarias para realizar la extracción son:

1. Ejecución de un recinto confinado.
2. Dragado del material contaminado.
3. Tratamiento del material contaminado
 - Cribado y secado.
 - Clasificación.
 - Desorción térmica.
 - Oxidación.
 - Lavado.
4. Deposito en vertedero de los residuos tratados.
5. Tratamiento de efluentes líquidos y emisiones gaseosas.
 - E.D.A.R.
 - Tratamiento de emisiones gaseosas.

La actuación proyectada se localiza en los términos municipales de Flix y Campredó (Tarragona), pertenecientes a la Ribera del Ebro y Bajo Ebro, respectivamente. El embalse de Flix se encuentra situado en el río Ebro a unos 100 km de su desembocadura. La capacidad teórica del embalse es de 11 hm³ y su principal uso es hidroeléctrico. Los residuos contaminados se encuentran en el interior del vaso en la margen derecha del mismo junto a la industria química.

La margen izquierda de Flix se caracteriza por la presencia de un Espacio de Interés Natural de Cataluña (PEIN) "Ribera de l'Ebre a Flix" y Reserva Natural de Fauna Salvaje de Sebes y Meandro de Flix, Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ES5140010 "Ribera de l'Ebre a Flix-Illas de l' Ebre. La zona de actuación es fronteriza con dicho LIC.

Dentro de la zona de actuación o muy próximos a ella se localizan los siguientes Hábitat Naturales de Interés Comunitario recogidos en la directiva 92/43/CEE. Dentro de la actuación se han detectado los siguientes Hábitat:

- Habitat 3150 "Potamion pectinati". La superficie de dicho Hábitat excede a la del propio LIC y se localiza en las proximidades de la zona de actuación.
- 6431 "Arundini-Conolvetum sepium". La superficie de dicho Hábitat excede a la del propio LIC y parte del mismo se encuentra localizado dentro de la zona de actuación.

- 92A0 “Vinco-Populetum Albae”. La superficie de dicho Hábitat coincide con la del propio LIC.

Las mayores afecciones previstas para el LIC “Ribera de l’Ebre a Flix-Illes de l’Ebre”, los hábitat presentes en la actuación y la fauna ligada al medio acuático son las derivadas de las posibles movilizaciones de los materiales contaminados dentro del embalse y de los generados por la modificación temporal de la dinámica fluvial por la construcción del muro deflector necesario para realizar el recinto confinado de trabajo.

Sobre el impacto derivado de posibles movilizaciones indicar que tanto en el estudio de impacto ambiental, como en el correspondiente Proyecto Constructivo redactado con posterioridad se han contemplado una serie de medidas durante la ejecución de las obras encaminadas a minimizar los posibles riesgos de movilización (dimensionamiento del doble muro de tablestacas para generar un recinto confinado de trabajo, medidas de extracción adecuadas, control de la contaminación en el interior del recinto confinado, estudio de las condiciones de avenidas que se pueden producir durante la ejecución de los trabajos de descontaminación, etc.). Además de las medidas de protección incluidas en la actuación, se han proyectado controles de calidad fuera del recinto confinado y un plan de emergencia que se activará en caso de concentraciones fuera de los límites establecidos.

Para minimizar las posibles afecciones producidas por la actuación, se han previsto una serie de medidas preventivas y correctoras recogidas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental, que incluyen la realización de un seguimiento y control medioambiental de las tareas de ejecución de las obras, extracción-tratamiento y clausura-desmantelamiento de las instalaciones auxiliares proyectadas.

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

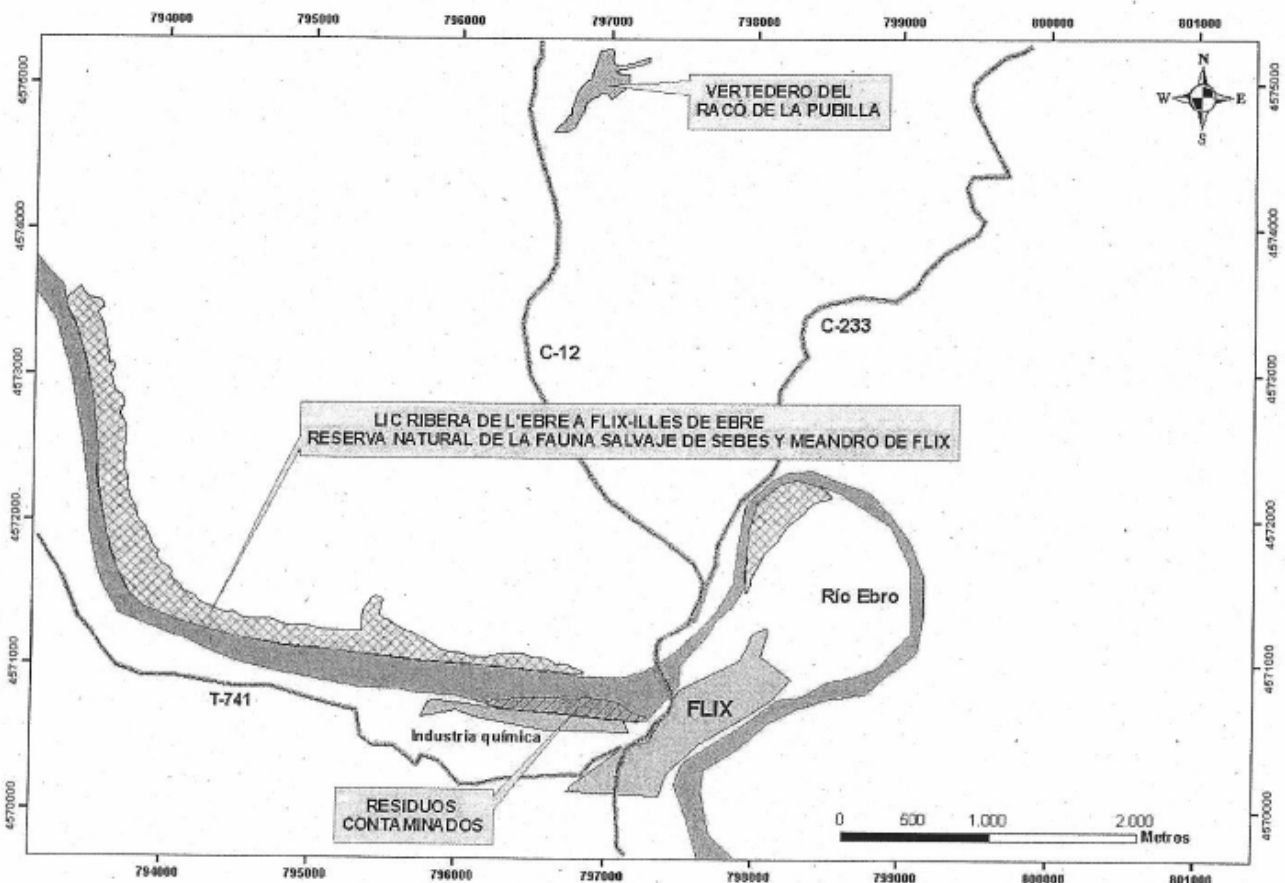
Medio terrestre: Se produce una afección indirecta sobre el LIC “Ribera de l’Ebre a Flix-Illes de l’Ebre”, con código ES5140010 de la Red Natura 2000. Este espacio ocupa la margen izquierda del embalse frente a la actuación y su vulnerabilidad radica en la propia dinámica fluvial que puede verse modificada durante la actuación no en la ocupación. Las infraestructuras de actuación no afectan de forma directa, a ningún espacio natural protegido terrestre, Lugar de Interés Comunitario (LIC) o Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Es importante destacar que este proyecto cuenta con la Declaración de la Autoridad Responsable de Supervisar los Lugares de la Red Natura 2000, de fecha 18 de enero de 2007, en la cual se afirma que “no se prevén afecciones significativas sobre los espacios incluidos en la red “Natura 2000”, siempre y cuando se lleven a cabo las recomendaciones hechas en la Resolución 25 de octubre de 2006, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental sobre el proyecto”.

Por otro lado, existen cuatro hábitat naturales catalogados en las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE que pueden verse afectados durante las obras de construcción del recinto confinado, extracción de los sedimentos contaminados, tratamiento de los residuos, fase de post clausura y fase posterior a las labores de descontaminación. En estos hábitat de interés comunitario no prioritarios se garantizará su conservación y la mínima afección, mediante la aplicación de medidas de prevención y minimización de impactos. Los grupos identificados en el área de influencia del proyecto son los que se presentan a continuación:

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO EN LA ZONA DE ACTUACIÓN (Anexo I y II de la Directiva 92/43/CEE)			
GRUPO	HÁBITAT	CÓDIGO	DESIGNACIÓN
Vegetación acuática	"Potamion pectinati".	3150	Hábitat no prioritario
Biotipos rocosos	"Asplenion petrarchae".	8211	Hábitat no prioritario
Formaciones de ribera	"Arundini-Convolvuletum pectinati"	6431	Hábitat no prioritario
	"Vinceto-Populetum albae"	92A0	

En definitiva, la actuación no afecta de forma directa a ningún espacio protegido, pero sí se pueden producir afecciones indirectas. Para evitar posibles afecciones se han proyectado una serie de medidas tanto preventivas como correctoras para aquellos casos en los cuales durante la actuación puedan aparecer situaciones especiales.

A continuación se muestra una figura donde se localizan los espacios naturales protegidos, terrestres y marinos, del ámbito de actuación.



Durante la construcción del nuevo recinto confinado, se reducirá la sección del cauce fluvial. Se han realizado una serie de trabajos previos de simulación de flujos y caudales en los que se han tenido en cuenta las posibles afecciones producidas por la reducción de la sección en la zona de actuación. De estos análisis se ha detectado:

- Durante la fase de obras se producirá una sobre elevación de la lámina de agua a partir de los 1.200 m³/s en la zona de aguas arriba del recinto en donde comienza la reducción de paso de agua. Esta sobre elevación

cobra una cierta entidad (en torno a un metro) para la avenida de diseño de 3.000 m³/s que se corresponde con la capacidad máxima del encauzamiento de Tortosa situado aguas abajo de la presa de Flix. Este caudal de avenida se corresponde con un periodo de retorno de 5 años para la cuenca del Ebro. Este hecho no causará ningún perjuicio sobre el medio.

- Del análisis comparativo de las distintas soluciones modelizadas se extrae un rango de caudales de afección a los dos ámbitos identificados como sensibles, Reserva de Sebes en el margen izquierda del embalse y la zona urbanizada de la margen derecha donde se ubica la fábrica. Puede concluirse que la Reserva de Sebes se inunda en la situación actual para caudales relativamente bajos por lo que con las nuevas actuaciones propuestas no se empeoraran significativamente las condiciones.
- Respecto a la inundación de la fábrica cabe destacar que en la Situación de obras, que es la más limitante, el cauce soporta sin inundar la fábrica un caudal del orden de más del doble del caudal de diseño para la fase de obras (3.000 m³/s).

Por último, cabe señalar que durante la realización de las obras se mantendrá el régimen de caudal circulante. A partir de un caudal de avenida de 3.000 m³/s se producirá un aumento de la cota del río aguas arriba pero esta afección no se considera relevante desde el punto de vista de afección ecológica del río.

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.

La presente actuación no afecta al caudal ecológico del río, ya que aun reduciendo la sección del cauce fluvial durante la ejecución de las obras y trabajos de descontaminación, la sección de paso disponible es suficiente para evacuar el caudal mínimo ecológico del río.

En cuanto a la calidad de este caudal, en cuanto se ejecute el recinto de aislamiento, el riesgo de contaminación por movilización de los sedimentos contaminados aguas abajo y en el entorno del embalse se reduce drásticamente, si bien se han previsto una serie de medidas de seguridad encaminadas a proteger y controlar la calidad del río. Entre estas medidas se encuentran:

- Medidas encaminadas a garantizar que no se producen migraciones de contaminación río abajo o en el propio embalse (tablestacas, muro de pilotes secantes, recirculaciones de agua tratada en el propio recinto, etc).
- Medidores de calidad aguas arriba de la actuación, aguas abajo y en el propio recinto. Si los valores de contaminación que se detectasen durante los trabajos en el interior del recinto alcanzan valores de contaminación que se consideran dañinos, las obras se paralizarán de inmediato hasta que se restablezca la situación de normalidad. Si en los medidores situados fuera del recinto se detectasen cambios de calidad se paralizarán las obras y se pondrán en marcha el plan de emergencia diseñado para la actuación.
- Las dragas ecológicas y las cortinas flotantes que se han proyectado para las labores de extracción de lodos, garantizan la no movilización de los residuos en el recinto controlado.

Con la retirada de los residuos contaminados, después de la actuación el riesgo de contaminación se reducirá.

3. Alternativas analizadas

El estudio de impacto ambiental contempla tres alternativas para la eliminación de la contaminación química del embalse de Flix, dos de las alternativas incluyen la implantación de un muro de separación dentro del embalse para el confinamiento de los sedimentos contaminados. Las alternativas planteadas son:

- Alternativa 0. No actuación. Consiste en confiar a la remediación natural el proceso de recuperación de los residuos. En esta alternativa se evitará el vertido de las aguas residuales depuradas refrigeradas de

la industria existente y se garantizará la permanencia del muro de cierre del recinto.

- Alternativa 1. in-situ: Encapsulado de los residuos mediante el empleo de una serie de capas equivalentes al sellado superior de un vertedero clase II, superponiendo a dicho recubrimiento una escollera de protección. Las aguas y gases extraídos serán tratados en una planta de tratamiento de aguas y en una instalación de tratamiento de gases.
- Alternativa 2. ex situ: Dragado del material contaminado, tratamiento del mismo y transporte a vertedero. Esta alternativa incluye una estación depuradora de aguas residuales, una planta de tratamiento y un vertedero clase II exterior a la zona afectada para realizar el depósito controlado de los residuos.

En la situación 0 existe riesgo de afección a la población y los ecosistemas como consecuencia de la contaminación de las aguas por movilización de los sedimentos del embalse de Flix. Se descarta por tanto esta alternativa dado que con ella no se consiguen los objetivos de la actuación, y desde el punto de vista ambiental no actuar supone un impacto negativo, por lo que se descarta esta alternativa.

De las alternativas restantes, es necesario indicar que durante las labores de ejecución de los trabajos de descontaminación ambas tienen los mismos inconvenientes desde el punto de vista de riesgo. Desde el punto de vista de riesgos asociados a largo plazo, con la alternativa 2 se elimina el riesgo de contaminación, mientras que con la alternativa 1 el riesgo se confina pero no se elimina por lo que pueden aparecer riesgos de movilización de sedimentos.

La alternativa medioambientalmente adecuada es la alternativa 2.

4. Impactos ambientales previstos y medidas de corrección propuestas

ELEMENTO DEL MEDIO	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES	FASE DE APARICIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS
ATMÓSFERA	Posible volatilización de compuestos volátiles derivados de la remoción de los lodos durante el dragado.	Fase de obra	Empleo de una draga de succión de forma que los materiales volátiles son aspirados por una tubería cerrada y transportados hasta la planta donde se realizará un tratamiento antes de su emisión a la atmósfera. Sistema de recogida y tratamiento para los gases generados durante las labores de extracción de los residuos contaminados.
	Emisiones atmosféricas procedentes de la planta de tratamiento	Fase de obra	Las emisiones generadas en la planta de tratamiento se gestionaran junto con los materiales volátiles aspirados en el proceso de dragado.
	Emisiones atmosféricas procedentes del vertedero de rechazos.	Fase de obra y situación final	Sistema de recogida y tratamiento para los gases generados en el interior del depósito controlado minimizando las emisiones gaseosas a la atmósfera

ELEMENTO DEL MEDIO	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES	FASE DE APARICIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Reducción de la sección del río lo que podría derivar en una movilización de los sedimentos hacia aguas abajo.	Fase de obras	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de un recinto abrigado para el confinamiento de los contaminantes. - Cortinas flotantes en la zona de extracción que reducirán notablemente el riesgo de arrastres. - Draga ecológica de succión la cual garantiza la no remoción de los sólidos extraídos. - Sistema de control de calidad de las aguas en el interior y exterior del recinto de forma que si se detectasen niveles inaceptables de contaminación se paralizarían las extracciones. - Las aguas procedentes de la EDAR serán vertidas al interior del recinto.
HIDROLOGÍA SUBTERRANEA	La impermeabilización de la margen derecha del embalse puede dificultar el flujo actual de agua subterránea desde el subsuelo de la industria hacia el embalse elevando el nivel freático en el entorno inmediato y modificando el flujo local hacia aguas abajo del meandro de Flix.	Fase de obras	<ul style="list-style-type: none"> - Se ha previsto la construcción de un muro de estabilización que dificultará la contaminación de los acuíferos. - Se prevé el drenaje de la margen derecha del embalse, rebajando el nivel freático hasta los niveles actuales y conduciendo el agua captada hasta la estación depuradora para su tratamiento previo al vertido.
	Posible afección de los acuíferos por el vertedero de rechazos de Racó de la Pubilla	Fase de obras y situación final	Aun no detectándose presencia de acuíferos en las inmediaciones del vertedero de rechazos, se ha proyectado una doble barrera de impermeabilización. Los residuos serán previamente tratados para reducir su contaminación hasta un nivel que permita que sean depositados en un vertedero tipo II.
ESPACIOS PROTEGIDOS	La ejecución de la actuación puede producir un efecto negativo sobre la fauna y la vegetación asociada a la Reserva Natural de Sebes y Meandro de Flix, espacio natural de interés del LIC "Ribera de l'Ebre a Flix-Illes de l'Ebre", principalmente por las modificaciones de la dinámica fluvial producidas por la reducción de paso en el río por la existencia del recinto protegido. Los herbazales se encuentran aguas arriba de la zona de ubicación de los residuos y las actuaciones proyectadas no repercutirán sobre el sistema de pastoreo de la Reserva, ni conducirán a la alteración de la forma de explotación ordinaria del embalse (régimen de inundaciones). El área potencialmente afectada por los procesos erosivos es una zona de reducido valor ambiental dentro de la Reserva Natural.	Fase de obras	<ul style="list-style-type: none"> - Protección del camino de acceso a la Reserva Natural. - Realización de estudios para determinar como afecta la variación del nivel del embalse sobre los ecosistemas de la Reserva.
		Final de las obras	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de un proyecto de restauración ambiental. - Una vez concluidas las obras se reducirá el riesgo de erosión sobre el margen izquierda frente a la situación actual.

ELEMENTO DEL MEDIO	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES	FASE DE APARICIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS
VEGETACIÓN	Afección por eliminación de cubierta vegetal en el trazado de la cinta transportadora, en la ampliación del vertedero de Racó de la Pubilla y en la zona de ocupación de los residuos.	Fase de obras	<ul style="list-style-type: none"> - Como medida de protección para la vegetación se ha previsto el jalonamiento de la vegetación natural de interés en el trazado de la cinta evitando la fragmentación de las zonas arboladas. - Proyecto de restauración ambiental con adecuación morfológica de los terrenos afectados por las obras y la revegetación de los mismos con especies autóctonas.
PATRIMONIO CULTURAL	No se han detectado yacimientos arqueológicos inventariados en la zona de la actuación. El único elemento existente en la zona de actuación es un antiguo azud sumergido en el interior del embalse y cubierto parcialmente por residuos contaminados. El muro para confinar esos residuos deberá cruzar el azud en algún punto, pero dadas las características del mismo (proyectado con tablestacas) no se cree que pueda producirse ninguna afección significativa.	Fase de obras	El proyecto contempla la realización de una prospección arqueológica de las obras y un seguimiento arqueológico de las obras en coordinación de la Dirección General de Patrimonio Cultural del departamento de Cultura de la Generalitat de Cataluña
FAUNA	<p>Durante la fase de las obras se pueden producir molestias sobre la fauna como consecuencia de la ejecución del muro de tablestacas y de la extracción de los residuos contaminados. (Alteración de hábitats y modificación del comportamiento de las especies presentes).</p> <p>La zona de aguas estancadas de poca profundidad delimitada por el muro de tablestacas será un foco de atracción para aves ictiófagas, las cuales pueden contaminarse.</p>	Fase de obras	<ul style="list-style-type: none"> - Los niveles sonoros que se producirán durante las labores de ejecución de las obras no supondrán un aumento del nivel sonoro de la zona al existir ya un elevado nivel sonoro 24 h, al ser este valor actualmente elevado como consecuencia de la actividad de la fábrica. - Las obras se ejecutaran en coordinación con los técnicos de la Reserva Natural con el objeto de evitar afecciones sobre la avifauna durante la época de cría y nidificación procurando que la ejecución del muro de tablestacas coincida durante el estiaje y que se comience a realizar por aquellos puntos más alejados de la Reserva Natural. - Se han previsto una serie de elementos puntiagudos sobre el muro de tablestacas en densidad suficiente para disuadir a las aves de su utilización como posadero. - Se retirarán los peces que hayan quedado confinados en el interior del muro de tablestacas. - Se realizará previo a la ejecución de las obras una prospección del fondo del embalse, en el límite exterior del muro de tablestacas de modo que se confirme la no existencia de poblaciones de náyades y Margaritifera auricularia. En caso de existencia de estas colonias se procederá a extraer los ejemplares y transportarlos a otras zonas del embalse.
	Alteración de hábitats	Fase de obras	Se llevarán a cabo labores de limpieza de la maquinaria y elementos que accedan al embalse para evitar la dispersión de especies invasoras como el mejillón cebra.
	Efecto barrera de la cinta transportadora.	Fase de obras	Se ha proyectado disponer la cinta a una altura de tres metros sobre pórticos por lo que no actuará de efecto barrera.

ELEMENTO DEL MEDIO	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES	FASE DE APARICIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Riesgo de contaminación de las aguas del río Ebro desde la presa de Flix hasta su desembocadura por movilización de los contaminantes durante la ejecución de las obras (riesgo para la salud)	Fase de obras	<ul style="list-style-type: none"> - Control de contaminación durante las labores de ejecución de los trabajos de descontaminación. - Plan de emergencia para el abastecimiento de los municipios situados aguas abajo del embalse de Flix
	Riesgo por manipulación de materiales contaminados (metales pesados, organoclorados, riesgo radiológico).	Fase de obras	Control de la exposición radiológica sobre los trabajadores durante las obras.

5. Medidas compensatorias tenidas en cuenta

No se contemplan medidas compensatorias, sino medidas protectoras y correctoras.

6. Efectos esperables sobre los impactos de las medidas compensatorias

No se contemplan medidas compensatorias.

7. Costes de las medidas compensatorias

No se contemplan 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.

Se inicia el procedimiento ambiental con la remisión de la Memoria-Resumen por parte del organismo promotor (ACUAMED) a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, conforme la legislación vigente en la materia (Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado por la Ley 6/2001, de 8 de mayo).

Con fecha 26 de noviembre de 2004 se inicia el período de consultas previas, que finaliza el 10 de febrero de 2005 mediante la remisión de una serie de contestaciones a la Memoria-Resumen emitidas por los organismos, instituciones y particulares previsiblemente afectados por la ejecución del proyecto.

Posteriormente se redactan el Proyecto Informativo y el Estudio de Impacto Ambiental, que se someten a trámite de información pública a partir del 2 de febrero 2006. Con fecha 19 de julio de 2006, la Confederación Hidrográfica del Ebro remite a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental el expediente completo, que comprende el proyecto informativo, el Estudio de Impacto Ambiental y el resultado de la información pública.

Con fecha 17 de noviembre de 2006, se publica en el Boletín Oficial del Estado la resolución de 25 de octubre de 2006, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental sobre la evaluación del proyecto de «Eliminación de la Contaminación Química en el embalse de Flix» concluyendo que con la alternativa elegida, las medidas correctoras y controles propuestos por el promotor, y con los condicionantes específicos de dicha Declaración, se ha dado respuesta a lo

planteado en el periodo de consultas previas y en el de información pública, pudiéndose considerar el proyecto compatible con el medio ambiente por no observarse impactos adversos significativos.

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

- 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

Justificación: Las alteraciones como consecuencia de la presente actuación sobre las masas de agua superficiales son positivas, ya que esta actuación reduce riesgos de contaminación por movilización de los sedimentos almacenados en el embalse de Flix.

Es necesario retirar los sedimentos contaminados para poder garantizar la mínima afección a las masas de agua. En el proyecto constructivo se han previsto numerosas medidas y métodos de trabajos encaminados a reducir el riesgo inherente de contaminación para la población y el ecosistema fluvial con suficientes garantías.

A. Las principales causas de afección a las masas de agua son:

- 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*):

Una vez concluidas las obras indicar que se producirá un aumento de la sección de paso y una reducción del riesgo de contaminación por movilización de contaminantes. Se modificará el actual cauce al retirar un volumen importante de sedimentos del embalse que actualmente reducen la capacidad del mismo.

Durante las obras, para conseguir eliminar los depósitos contaminados del lecho del embalse con el objetivo de minimizar riesgos, se han tomado una serie de medidas que afectan a las masas. Las principales afecciones de la actuación durante la fase de obras sobre las masas de agua son la reducción de la sección de paso en el cauce del río por la ejecución del recinto confinado y la posible movilización de contaminación aguas abajo del embalse de Flix.

Se han realizado varias modelizaciones del río y de las situaciones de avenida, para comprobar los efectos que se producen por la reducción de la sección de paso durante las obras, y que efectos se producen por el aumento de la sección de paso una vez concluidas las obras.

- Durante las obras en situaciones normales el nivel del río no se verá afectado por un aumento de nivel tan solo se producirá un aumento de la velocidad del agua a su paso por la sección de estudio. En caso de avenida, atendiendo como avenida máxima aquella que produce inundaciones en Tortosa, el nivel del río aumentará un metro aguas arriba por la reducción de la sección. Esta situación no generará daños importantes en los alrededores de la zona de obras.
- Después de las obras se producirá un aumento de la sección de paso que generará una disminución de la velocidad del agua a su paso por la sección de estudio. Esta disminución de la velocidad favorecerá la sedimentación de residuos.

Para garantizar que no se produzcan movilizaciones de los residuos durante las labores de descontaminación se han planteado las siguientes medidas:

- Recinto confinado de trabajo.
- Tratamiento de las aguas contaminadas para reducir el nivel de contaminación del recinto y vertido de las mismas dentro del recinto controlado.
- Controles de contaminación en el interior del recinto y aguas abajo y aguas arriba del enclave afectado.
- Plan de emergencia en caso de vertido.
- Empleo de maquinaria adecuada para impedir el efecto de remoción.

La reducción del riesgo de movilizaciones de sedimentos hacia aguas abajo del embalse de Flix permite garantizar unas condiciones de salubridad adecuadas para ser utilizadas para consumo humano y riego. Se han tomado todas las medidas de protección indicadas anteriormente ya que aguas abajo de Flix existen tomas de abastecimiento de la Generalitat de Catalunya que suministran agua a 71 municipios de la provincia de Tarragona (Consumo de unos 70 hm³/año).

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

Descripción²: Como se ha comentado anteriormente, se han realizado estudios previos para anticiparse a las posibles situaciones que generen efectos adversos sobre el estado de las masas de agua afectadas y se ha comprobado que estas son factibles.

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

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| a. La actuación está incluida | X |
| b. Ya justificada en su momento | <input type="checkbox"/> |
| c. En fase de justificación | <input type="checkbox"/> |
| d. Todavía no justificada | <input type="checkbox"/> |

La actuación se encuentra incluida dentro del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro aprobado por el Real Decreto 1664/1998 de 24 de Julio.

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

- | | |
|--|--------------------------|
| a. Es de interés público superior | X |
| 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 (<i>Señalar una o varias de las tres opciones siguientes</i>): | <input type="checkbox"/> |

- | | |
|--|---|
| a. La salud humana | X |
| b. El mantenimiento de la seguridad humana | X |
| c. El desarrollo sostenible | X |

Las obras incluidas dentro de la presente actuación aparecen citadas en el Anexo IV de la Ley 11/2005, que modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, dentro de las "Actuaciones prioritarias y urgentes", con el título "Eliminación de la contaminación química del embalse de Flix. 1ª Fase (Tarragona)". Según la legislación, también se trata de una actuación de interés general al figurar en el Anexo III de la citada Ley.

IV Los motivos a los que se debe el que la actuación propuesta no se sustituya por una opción medioambientalmente mejor son:

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

Se ha adoptado la alternativa óptima desde el punto de vista técnico, medioambiental y económico.

La alternativa seleccionada, es la que se ha obtenido después de haber realizado diversos estudios y reuniones de seguimiento desde el año 2004, en las cuales han intervenido diversos organismos, técnicos especializados y entidades públicas y privadas.

En septiembre de 2004, y con objeto de emprender las primeras medidas para garantizar la seguridad de la población y del territorio frente a cualquier riesgo eventual que pudiera derivarse de los sedimentos depositados en el fondo del embalse de Flix, se celebra en dicho municipio una reunión a la que asisten diversas entidades implicadas. En esta reunión se crea la Comisión de Seguimiento del embalse de Flix, cuya función es proponer las medidas oportunas, de corrección de la contaminación del embalse de Flix y de control y seguimiento de la calidad de las aguas, para su aprobación por el Ministerio de Medio Ambiente. Los integrantes de dicha Comisión son, entre otros: MIMAM, DGCA de la Generalitat, CHE, ACA, Delegación del Gobierno en Cataluña, Medio Ambiente y Vivienda de las Tierras del Ebro, Consejo Comarcal Ribera del Ebro, Acuamed, Enresa, Ercros, CAT, Ayto de Flix, SEO, Ayto de Amposta, Endesa, CCOO, Ecologistas en acción, ADENA / WWF, Amigos de la Tierra, Greenpeace, Ayuntamiento Deltebre, Grupo Natura-Freixe de Flix, Universidad de Barcelona, etc.

Se constituye también, en la misma reunión, la Comisión Técnica del Embalse de Flix, cuyas funciones son analizar todas las posibilidades para resolver la problemática del embalse de Flix y proponer a la Comisión de Seguimiento la alternativa más conveniente, así como proponer las medidas de control y prevención recomendables para la total seguridad de la población y del territorio y está integrada por CHE, MIMAM, Acuamed, Ayto Flix, ACA, DGCA Generalitat, Universidad Barcelona, CSIC, CAT, Departamento de salud de la Generalitat, CSN, Ercros, Endesa, Comunidad de regantes de MD del Delta , IGME, etc.

Tras sucesivas reuniones, se elaboró un Pliego de Bases para la contratación de la consultoría y asistencia para la redacción del proyecto para la eliminación de la contaminación química en el embalse de Flix (Tarragona) En febrero de 2005 se acuerda promover con carácter mensual una reunión de coordinación de la Comisión Técnica del Embalse de Flix con la presencia de la empresa adjudicataria, para informar de los progresos de los trabajos a celebrar.

Este seguimiento ha dado lugar a que la Comisión Técnica, en su reunión de fecha 11 de octubre de 2005, haya acordado proponer a la Comisión de Seguimiento el desarrollo como proyecto destinado a la ejecución de la que se estaba denominando Alternativa ex situ, cuyo fundamento es la extracción de los residuos desde el embalse, el tratamiento mediante desorción térmica y oxidación e inertización sucesiva o alternativamente de la fracción más contaminada de los residuos y su transporte mediante cinta cerrada hasta un depósito controlado de clase II. Esta solución incluía algunas precisiones adicionales relativas a que se estimaba como óptima la ubicación de la planta de tratamiento de sólidos en las instalaciones de la fábrica existente, si esto fuese posible, a ejecutar todas las actuaciones sobre el embalse en el interior de un recinto abrigado constituido mediante un muro de tablestacas, a recomendar la ejecución del depósito controlado como ampliación del actualmente existente de Racó de la Pubilla en célula independiente y a construir un muro de aislamiento de la margen derecha en la zona desde donde serán extraídos los residuos.

Posteriormente, en su reunión de fecha 26 de octubre de 2005 celebrada en Flix, la Comisión de Seguimiento

tomó la decisión de aceptar en todos sus términos la recomendación de la Comisión Técnica.

La Comisión Técnica ha revisado los aspectos fundamentales del Proyecto redactado incluida una prueba piloto realizada en agosto de 2006 para garantizar que los procesos desarrollados satisficían los requerimientos previstos. Los resultados de la prueba fueron satisfactorios y así se comunicó a la Comisión de Seguimiento quien, en reunión de 20 de febrero de 2007, acordó aceptar las premisas desarrolladas en el proyecto constructivo redactado.

7. ANALISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACION DE COSTES

1. Costes de inversión

a) Presupuesto de la actuación:

Trabajos previos-primera implantación		69.100.913,34
Explotación		54.552.177,47
Fase final de sellado y desmantelamiento de instalaciones		3.887.611,56
Seguridad y salud		587.756,27
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		128.128.458,63
Gastos generales (% sobre P.E.M.)	13%	16.656.699,62
Beneficio industrial (% sobre P.E.M.)	6%	7.687.707,52
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA)		152.472.865,76
IVA	16%	24.395.658,52
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		176.868.524,29
Expropiaciones		
Asistencia técnica a la D.O.		5.306.055,73
Asistencia técnica a la D.O. Ambiental		1.503.382,46
Coordinación de seguridad y salud		1.503.382,46
Estudios previos y redacción del proyecto		1.768.685,24
Otros		1.768.685,24
PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMINISTRACIÓN	TOTAL	188.718.715,41
Costes Internos de ACUAMED (% sobre P.E.M.)	1,00%	1.281.284,59
TOTAL INVERSIÓN		190.000.000,00

b) Datos básicos:

Los datos básicos empleados en el estudio económico-financiera son los siguientes:

- Periodo de duración de las obras: 42 meses.
- Año inicio de las obras: 2008
- Año finalización de las obras: 2012
- Tasa de descuento utilizada: 4%
- Año base de actualización: 2007
- Unidad monetaria de la evolución: Euros
- IPC anual: 4%

c) Financiación:

Las siguientes condiciones de financiación de las obras:

- Fondos FEDER: La financiación comunitaria se fijará en función de los recursos totales de esta naturaleza asignados a ACUAMED. Para la estimación de los cálculos se fija en un 70% de la inversión total.
- Recursos propios ACUAMED a fondo perdido: 100% de la inversión total descontando la financiación comunitaria, en este caso un 30% de la inversión.

La actuación está incluida en el convenio de gestión directa Ministerio de Medio Ambiente-ACUAMED, 2ª Modificación de 29 de septiembre de 2005, dentro del grupo de actuaciones sin recuperación.

Costes Inversión	Vida Útil	Total	Valor Residual
Terrenos	-	0,00	0,00
Construcción	-	134.176.121,87	0,00
Equipamiento	-	18.296.743,89	0,00
Asistencias Técnicas	-	11.850.191,13	-
Tributos	-	0,00	-
Otros	-	1.281.284,59	-
IVA*	-	-	-
Valor Actualizado de las Inversiones (al año 2007, tasa 4%)		165.604.341,48	0,00

*Se repercutirá en tarifa

Costes de Explotación y Mantenimiento durante todo el período de explotación	Total
Personal	0,00
Mantenimiento y reposición	0,00
Energéticos	0,00
Administrativos/Gestión	0,00
Financieros	0,00
Otros	0,00
Valor Actualizado de los Costes Operativos (al año 2007, tasa 4%)	0,00

Año de entrada en funcionamiento	-
m3/día facturados	-
Nº días de funcionamiento/año	-
Capacidad producción:	-
Coste Inversión	165.604.341,48
Coste Explotación y Mantenimiento	-

Porcentaje de la inversión en obra civil en(%)	-
Porcentaje de la inversión en maquinaria (%)	-
Periodo de Amortización de la Obra Civil	-
Periodo de Amortización de la Maquinaria	-
Tasa de descuento seleccionada	-
COSTE ANUAL EQUIVALENTE OBRA CIVIL €/año	-
COSTE ANUAL EQUIVALENTE MAQUINARIA €/año	-
COSTE DE REPOSICION ANUAL EQUIVALENTE €/año	-
Costes de inversión €/m3	-
Coste de operación y mantenimiento €/m3	-
Precio que iguala el VAN a 0 (sin IVA)	-

2. Plan de financiación previsto

Miles de Euros

FINANCIACION DE LA INVERSIÓN	1	2	3	4	Total
Aportaciones Privadas (Usuarios)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Presupuestos del Estado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fondos Propios (Sociedades Estatales)	7.097,33	14.194,66	14.194,66	14.194,66	49.681,30
Prestamos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fondos de la UE	16.560,43	33.120,87	33.120,87	33.120,87	115.923,04
Aportaciones de otras administraciones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otras fuentes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	23.657,76	47.315,53	47.315,53	47.315,53	165.604,34

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)	1	2	3	...	n	Total
Uso Agrario	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00
Uso Urbano	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00
Uso Industrial	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00
Uso Hidroeléctrico	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00
Otros usos	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00
Total INGRESOS	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00

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	-	-	-	-	-

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):

154.962.655,38 millones de euros

2. Importe anual del capital no amortizado con tarifas (subvencionado):

0 millones de euros

3. Importe anual de los gastos de explotación no cubiertos con tarifas (subvencionados):

0 millones de euros

4. Importe de los costes ambientales (medidas de corrección y compensación) no cubiertos con tarifas (subvencionados):

128.128.458,63 millones de euros

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

- a. Si, mucho
- b. Si, algo
- c. Prácticamente no
- d. Es indiferente
- e. Reduce el consumo

Justificación: **No se incrementa el consumo de agua. No es de aplicación.**

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

Justificación: Durante la ejecución de las obras de descontaminación se produce un aumento considerable de empleo. Además, se consigue la reducción de un riesgo y garantías de calidad en las captaciones de agua para riego y abastecimiento aguas abajo del embalse de Flix.

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

Justificación: Con la presente actuación se conseguirá reducir de manera sustancial un problema actual de riesgo por desplazamiento de la contaminación acumulada de forma histórica en el embalse de Flix hacia aguas abajo del río. El desplazamiento de sedimentos puede ocasionar problemas en el abastecimiento de la población situada aguas abajo del embalse, en el suministro para riego de la zona baja del río, y en los hábitat y ecosistemas del tramo bajo del río Ebro.

Con la eliminación del riesgo de desplazamiento de sedimento río abajo, se conseguirán:

- Unas garantías de calidad adecuadas para su uso (riego-abastecimiento).
- Reducción de riesgos para los hábitat existentes en el curso bajo del río.

Durante la ejecución de las obras se han previsto una serie de medidas encaminadas a mejorar los hábitats y ecosistemas naturales.

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
 - b. La actuación mejora la competitividad pero la actividad agrícola puede tener problemas de sostenibilidad hacia el futuro
 - c. La actuación mejora la competitividad pero la actividad agrícola no es sostenible a largo plazo en el marco anterior
 - d. La actuación no incide en la mejora de la competitividad agraria X
 - 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
 - b. Parcialmente si
 - c. Parcialmente no
 - d. No

Justificación: La actuación no tiene como objetivo mejorar la competitividad agraria, si bien es conveniente indicar que con la actuación se obtendrá un agua con garantías para su uso en los riesgos de los cultivos de la zona del Delta del Ebro.

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

- a. Número aproximado de personas beneficiadas: _____
- b. Valor aproximado del patrimonio afectable beneficiado: _____
- c. Nivel de probabilidad utilizado: avenida de periodo de retorno de _____ años
- d. ¿Se considera equilibrado el beneficio producido respecto al importe de la subvención total?

- a. Si
- b. Parcialmente si
- c. Parcialmente no
- d. No

Justificación: Es necesario indicar que el objetivo de la actuación no es el de disminuir riesgos de inundaciones o rotura de presas.

E. Otros posibles motivos que, en su caso, justifiquen la subvención

El principal motivo que justifica la subvención es el de reducir riesgos de contaminación que pueden afectar a la población y a los ecosistemas asociados. Con la eliminación de los residuos almacenados en el embalse, se garantizará una calidad correcta del agua en el curso bajo del río Ebro para su uso de abastecimiento-riego y se tendrá una mayor seguridad de conservación en los hábitat y ecosistemas presentes aguas abajo del embalse. La actuación contribuye a eliminar un problema social de riesgo de contaminación en el curso bajo del río Ebro.

Previsión de recuperación de costes de explotación y mantenimiento para asegurar la viabilidad del proyecto.

La actuación no prevé un escenario de recuperación de costes. Tanto la subvención, como los fondos propios de ACUAMED serán aportaciones a fondo perdido.

Según el convenio de gestión directa Modificación N°2 entre el Ministerios de Medio Ambiente y ACUAMED firmado el día 29 de septiembre de 2005, se establece esta actuación sin recuperación de costes.

8. ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO

1. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para abastecer a la población
- a. Población del área de influencia en:
- 1991: _____ habitantes
- 1996: _____ habitantes
- 2001: _____ habitantes
- Padrón de 31 de diciembre de 2004: _____ habitantes
- b. Población prevista para el año 2015: _____ habitantes
- c. Dotación media actual de la población abastecida: _____ l/hab y día en alta
- d. Dotación prevista tras la actuación con la población esperada en el 2015: _____ l/hab y día en alta

Observaciones: No procede

2. Incidencia sobre la agricultura:
- a. Superficie de regadío o a poner en regadío afectada: _____ ha.
- b. Dotaciones medias y su adecuación al proyecto.
1. Dotación actual: _____ m3/ha.
2. Dotación tras la actuación: _____ m3/ha.

Observaciones: No procede

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 FASE DE OBRAS | | B. SITUACIÓN FINAL | |
| a. Muy elevado | <input type="checkbox"/> | a. Muy elevado | <input type="checkbox"/> |
| b. elevado | <input type="checkbox"/> | b. elevado | <input type="checkbox"/> |
| c. medio | <input type="checkbox"/> | c. medio | <input type="checkbox"/> |
| d. bajo | <input checked="" type="checkbox"/> | d. bajo | <input type="checkbox"/> |
| e. nulo | <input type="checkbox"/> | e. nulo | <input checked="" type="checkbox"/> |
| f. negativo | <input type="checkbox"/> | f. negativo | <input type="checkbox"/> |
| g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora? | | g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora? | |
| 1. primario | <input type="checkbox"/> | 1. primario | <input type="checkbox"/> |
| 2. construcción | <input checked="" type="checkbox"/> | 2. construcción | <input type="checkbox"/> |
| 3. industria | <input checked="" type="checkbox"/> | 3. industria | <input type="checkbox"/> |
| 4. servicios | <input type="checkbox"/> | 4. servicios | <input type="checkbox"/> |

Justificación: En fase de construcción la incidencia que tendrá la actuación sobre la producción es baja y centrada en los sectores de la construcción y de la industria, siendo esta incidencia la propia de obras con una fuerte componente de equipos.

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

A. DURANTE FASE DE OBRAS

- 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. SITUACIÓN FINAL

- 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

Justificación: Durante las obras de construcción del recinto e instalaciones y obras de extracción de los residuos contaminados, será necesaria la contratación de trabajadores del sector de la construcción, principalmente, e industrial, por la gran cantidad de equipos que requieren las instalaciones de descontaminación.

5. 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

Justificación: La actuación no tiene como objetivo el de mejorar la pero productividad de la economía.

6.. Otras afecciones socioeconómicas que se consideren significativas.

Cabe señalar que un aspecto importante de la actuación es su incidencia sobre el bienestar de la población, ya que contribuye a eliminar un riesgo existente garantizando un agua de calidad para su uso.

7.. ¿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: La presente actuación no afecta a ningún elemento de Patrimonio histórico-cultural, si bien durante las obras se prevé la supervisión de los trabajos de por parte de técnicos especialistas para que, en caso de encontrar algún yacimiento o elemento de interés inesperado, se proceda a actuar según las recomendaciones del órgano competente.

9. CONCLUSIONES

El proyecto es:

1. Viable

De acuerdo con lo expuesto en los puntos anteriores, se concluye que la Actuación "4.d.- Eliminación de la contaminación química del embalse de Flix. 1ª Fase (Tarragona)" es viable desde los puntos de vista económico, técnico, social y ambiental, siempre que se cumplan las prescripciones del proyecto y de la Declaración de Impacto Ambiental correspondiente

2. Viable con las siguientes condiciones:

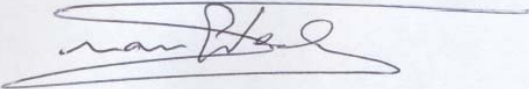
a) En fase de proyecto

Especificar: _____

b) En fase de ejecución

Especificar: _____

3. No viable



Fdo.:
Nombre: Juan Enrique Verde Casanova
Cargo: Director de Ingeniería y Explotación
Institución: Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A. (ACUAMED)



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

SECRETARIA GENERAL
PARA EL TERRITORIO
Y LA BIODIVERSIDAD

Informe de viabilidad correspondiente a:

Título de la Actuación: 4.d Eliminación de la contaminación química del embalse de Flix. 1º Fase (Tarragona)

Informe emitido por: ACUAMED

En fecha: Junio 2007

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

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

- ...

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 17 de julio de 2007

El Secretario General para el Territorio y la Biodiversidad

Fdo. Antonio Serrano Rodríguez