ANEJO Nº 7
ESTUDIO DE AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 3

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES 7

2.1.- NECESIDAD Y OBJETIVOS DE LAS OBRAS PROYECTADAS 7

2.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS 7

2.2.1.- UBICACIÓN DE LA PRESA Y DEL EMBALSE 7
2.2.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CUERPO DE PRESA 8
2.2.3.- ACTUACIONES EN MARGEN DERECHA 8
2.2.4.- ACTUACIONES EN CAMINO A CORONACIÓN POR MARGEN IZQUIERDA 9
2.2.5.- ACTUACIONES EN LADERA VERTEDERO 10
2.2.6.- ACTUACIONES PARA IMPERMEABILIZACION DE LA MARGEN DERECHA 11
2.2.7.- ACTUACIONES MEDIO AMBIENTALES 13

3.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO 14

4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE AFECCIONES 23

4.1.- ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR AFECCIONES Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS 23

4.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES AFECCIONES 23

4.2.1.- INCREMENTO DE LAS EMISIONES SONORAS 23
4.2.2.- AFECCIÓN CALIDAD DEL AIRE 25
4.2.3.- AFECCIÓN AL MEDIO HIDROGEOLÓGICO 25
4.2.4.- AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN 26
4.2.5.- AFECCIÓN A LA FAUNA 27
4.2.6.- AFECCIÓN AL PAISAJE 27

5.- MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECTORAS Y CORRECTORAS 28

1.- INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Este documento tiene como objeto valorar los efectos que pudiera tener sobre el medio el proyecto denominado: "PROYECTO DE MEJORA DE CONDICIONES EN LADERAS DEL EMBALSE DE YESA RECRECIDO", en cumplimiento de la normativa que, en esta materia, le afecta.

Marco legal

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos que viene a recopilar y ordenar la legislación sobre evaluación de impacto ambiental que ha experimentado sucesivas modificaciones desde la publicación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, basado en la Directiva 85/337/CEE, del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

En lo trascendental, este cambio normativo no afecta a este proyecto, ya que por sus características continuaría sin estar sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Sin embargo, la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental prevé que este tipo de proyectos debe incorporar un estudio de afecciones ambientales. Por ello, en la elaboración de este estudio se ha seguido lo establecido por la Ley Foral 4/2005 y por el Decreto Foral 93/2006. En concreto, en lo que se refiere a los contenidos, corresponden con lo establecido en el artículo 34 del Decreto Foral 93/2006, se enumeran a continuación:

a) Descripción del proyecto o actuación que incluirá:

- Breve descripción técnica respecto de las parcelas afectadas.
- Plano topográfico de estado inicial y final.
- Destino final de los terrenos tras la clausura de la actividad.
- Plazos de ejecución y funcionamiento.

b) Descripción de las posibles alternativas existentes.

c) Descripción y evaluación de los valores ambientales y ecológicos que puedan resultar afectados por la actuación proyectada:

- Identificación y caracterización de la vegetación natural, la flora singular o amenazada y la importancia del lugar para la fauna. Identificación de elementos geológicos, ecológicos y paisajísticos singulares.

- En caso de inclusión de la actuación dentro o en el entorno de un espacio de la red Natura 2000 o Espacio Natural Protegido (ENP) se deberá incluir en un capítulo específico las afecciones sobre los valores ambientales de estos espacios.

- Informe del Departamento de Cultura y Turismo-Institución Príncipe de Viana sobre posibles hallazgos o yacimientos en la zona

- Identificación de elementos de interés cultural.

- Cartografía adecuada de los valores ambientales y culturales reseñados anteriormente.

d) Descripción y valoración de las afecciones ambientales previsibles que cause el proyecto sobre cada uno de los aspectos identificados de acuerdo con el punto anterior. Se deberá valorar también el impacto acumulativo del proyecto con otras actuaciones desarrolladas en el entorno.

e) En relación con proyectos ya autorizados, la evaluación deberá hacerse también respecto de los valores ambientales y ecológicos iniciales anteriores a la autorización.

f) Medidas protectoras y correctoras.

g) Programa de vigilancia ambiental en fase de obras y cuando la actividad lo requiera, en fase de explotación.

Objetivos

El principal objetivo de este estudio es prever, valorar e informar sobre los efectos sobre el medio derivado de la ejecución y puesta en funcionamiento de las obras del presente proyecto.

Del mismo modo se valorará la necesidad de la implantación de medidas que minimicen las alteraciones derivadas de la actuación y se establecerá un sistema que vele por su cumplimiento y su efectividad. Por tanto, los principales objetivos se pueden resumir en:

– Cumplir la normativa medioambiental vigente.

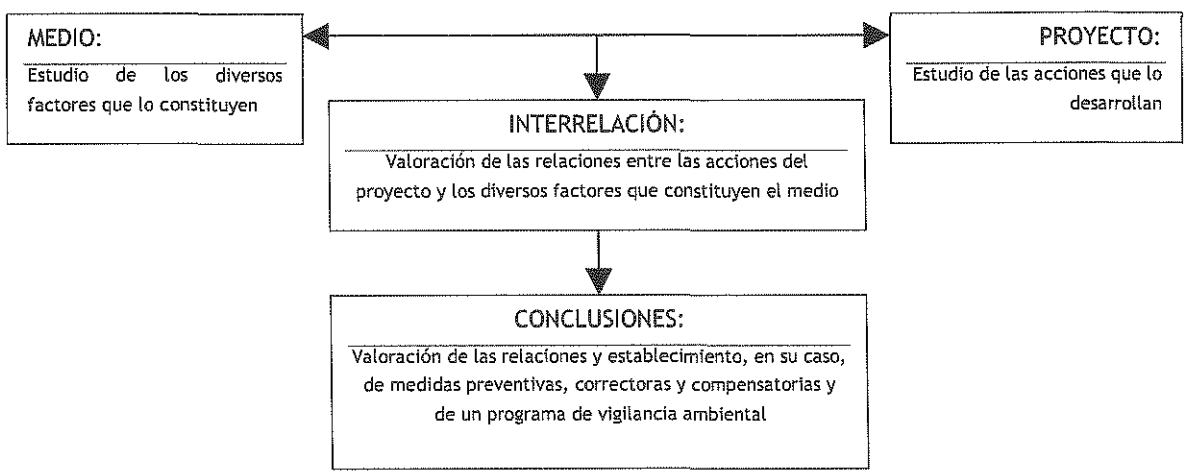
- Caracterizar y valorar el entorno físico, biológico y socioeconómico en el que se prevé la actuación.

- Identificar y describir los efectos originados por la construcción y puesta en marcha del proyecto.

- Establecer medidas protectoras y correctoras que permitan minimizar las afecciones ambientales negativas detectadas.

Metodología

En términos generales, la metodología empleada en los estudios que valoran cómo afecta un proyecto al medio ambiente sigue un esquema que se describe a continuación:



El análisis de afecciones se realiza individualmente para cada uno de los agentes en los que se considera puede incidir el proyecto. Se valora la calidad actual de cada uno de estos agentes, las acciones del proyecto y la magnitud de las mismas. La valoración y calificación final de la afección se realiza analizando los parámetros incluidos en la tabla presentada posteriormente. La necesaria utilización de estos parámetros queda recogida por el Real Decreto Legislativo 1/2008 (que deroga el Real Decreto Legislativo 1131/88 aunque mantiene vigente su contenido en el texto refundido de Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos).

Característica tipológica	**Categorías y símbolos utilizados**
SIGNO	Positivo (+) / Negativo (–) / Neutro (0)
INTENSIDAD	Muy Alta (MA) / Alta (Al) / Media (Me) / Baja (Ba)
EXTENSIÓN	Puntual (Pu) / Local (Lo) / Extenso (Ex)
MOMENTO	Inmediato (In) / Corto Plazo (CP) / Largo Plazo (LP)
PERSISTENCIA	Temporal (Te) / Permanente (Pe)
REVERSIBILIDAD	Irreversible (Ir) / Reversible (Rv)
PERIODICIDAD	Continuo (Co) / Periódico (Pr) / Discontinuo (Di) / Irregular (Ig)
INTERRELACIONES	Simple (Si) / Acumulativo (Ac) / Sinérgico (Si)

En función de las diferentes categorías se obtendrá una calificación global para cada una de las relaciones acciones del proyecto / factores del medio afectados. Estas valoraciones conjuntas o calificaciones finales se recogen en la siguiente tabla.

CALIFICACIÓN FINAL	**Compatible (Co) / Moderado (Mo) / Severo (Se) /Crítico (Ct)**

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

2.1.- NECESIDAD Y OBJETIVOS DE LAS OBRAS PROYECTADAS

Con el recrecimiento del embalse de Yesa se pretenden los siguientes objetivos:

(a) Garantizar la **laminación de avenidas**, manteniendo los resguardos necesarios, cumpliendo el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, aprobado por Orden Ministerial de 12 de marzo de 1996.

(b) Garantizar el **caudal ecológico del río Aragón** aguas abajo del embalse de Yesa.

(c) Suministrar las **concesiones existentes aguas abajo de la presa**: riegos tradicionales y concesión hidroeléctrica de "La Sangüesina".

(d) Consolidar la **Zona Regable de Bardenas**, con dotación suficiente.

(e) **Abastecimiento a las poblaciones de** la Zona Regable de **Bardenas**.

(f) **Abastecimiento a Zaragoza y su entorno**.

(g) **Apoyo a riegos del eje del Ebro** (Canal Imperial, Canal de Tauste y elevaciones Ebro).

(h) **Aportación de excedentes**, si los hay, **a la cuenca del Gállego**.

(i) Generar **energía hidroeléctrica** con centrales no contempladas en el proyecto vigente, **sin interferir con los otros usos**.

2.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS

2.2.1.- UBICACIÓN DE LA PRESA Y DEL EMBALSE

La presa actual de Yesa y el recrecimiento que se proyecta se sitúan sobre el río Aragón, afluente del Ebro por su margen izquierda, en el término municipal de Yesa (Navarra), muy próxima al límite de las Comunidades Autónomas de Navarra y Aragón.

El embalse de Yesa recrecido se sitúa en los términos municipales de Yesa, Sigüés, Artieda, Mianos, Undués de Lerda, Urriés, Los Pintanos y Salvatierra de Esca: el primero de ellos pertenece a Navarra y los restantes a la provincia de Zaragoza, correspondiendo el 96% de los terrenos ocupados por el embalse a la Comunidad Autónoma de Aragón.

El recrecimiento de la presa de Yesa eleva la cota de coronación de 490,00 m (76,50 m sobre cimientos) a 520,00 m (108,00 m sobre cimientos), produciendo un importante

aumento de la capacidad de embalse, de 447 Hm^3 a 1.079 Hm^3, y también de su superficie que, a cota de Nivel Máximo Normal (N.M.N.), pasa de 2.090 ha. a 3.550 ha.

2.2.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CUERPO DE PRESA

La tipología del recrecimiento ha consistido en una presa de materiales sueltos, con el cuerpo de presa de gravas, y una pantalla de hormigón armado como elemento impermeable, apoyada en la presa actual a 2/3 de la altura de ésta, en la cota 464,80 m.

Se ha proyectado una presa zonificada de gravas, con una pantalla de hormigón armado en el paramento de aguas arriba, apoyada en la presa actual. Esta solución permite utilizar la presa actual como desvío del río durante las obras, así como cierre hidráulico, disminuyendo la superficie de pantalla necesaria.

La Cota de Coronación (**C.C.**) de la presa de Yesa recrecida es la **520,00 m**; la cota del Nivel Máximo Normal (**N.M.N.**) de su embalse es la **510,50** m de media (511,00 m en invierno, primavera y verano; y 509,00 m en otoño); el Nivel de la Avenida de Proyecto (**N.A.P.**) de 1.000 años de periodo de retorno se sitúa a la cota **512,71** m (514,29 m sin utilizar las compuertas del aliviadero): y el Nivel de la Avenida Extrema (**N.A.E.**) de 10.000 años de periodo de retorno se sitúa a la cota **514,16** m (515,68 m sin utilizar las compuertas del aliviadero).

El talud de aguas arriba es el 1,5 (H):1,0 (V), y el de aguas abajo está descompuesto en dos zonas: la más alta, desde la coronación a la berma superior, con el talud 1,6 (H): 1,0 (V), y la restante con el 1,5 (H): 1,0 (V), en la que existen dos bermas horizontales de 7,5 m de anchura, situadas a cota 486,00 m y 461,00 m, respectivamente.

La longitud de coronación de la presa recrecida es de 430,00 m entre los muros de los estribos. La altura máxima sobre cimientos, para las profundidades de excavación previstas en el proyecto y las existentes en la presa actual, es de 108 m.

La cota de mínimo embalse útil para la Toma del canal de Bardenas es la 453,35 m, igual a la existente en la presa actual, quedando un embalse muerto de 36 Hm^3. El Desagüe de Fondo tiene su umbral a cota 448,40 m, quedando un embalse muerto de 18 Hm^3.

2.2.3.- ACTUACIONES EN MARGEN DERECHA

Las actuaciones a ejecutar en la margen derecha, consisten en descargar la cabeza del desmonte realizado en la excavación del estribo derecho, mejorando la impermeabilización y drenaje del mismo, con objeto de incrementar la seguridad de la zona.

Esta descarga se realizará aumentando la excavación en la zona delimitada por la variante de la carretera actual CN-240 y la berma que se establecerá a la cota de coronación de la presa recrecida. Para ello, se han definido accesos para la construcción y futura explotación en dicha margen desde la CN-240 a sendas bermas establecidas a las cotas 535 m y 520 m revestidas con firme de hormigón, de forma que se evite la entrada de agua de escorrentía a la ladera.

En la zona comprendida entre los ejes de la presa recrecida y la presa actual, la solución adoptada supone la excavación con un talud 1H:1V, tratado con hormigón proyectado HA-25, mallazo, bulones Ø32 mm tesados a 25 Tn y drenes Ø50mm. De esta manera, se consigue una descarga en la cabeza de desmonte del estribo derecho, aumentando el coeficiente de seguridad en la estabilidad de la zona.

Por debajo de la berma inferior, a la cota 520, se mantendrá el sostenimiento actual. Para la continuación en las excavaciones del apoyo del plinto en la margen derecha, se genera un talud 1H:4V por lo que se define un muro anclado, de hormigón armado HA-25 con anclajes de 120 Tn y drenes de 50 mm de diámetro.

En la zona ubicada aguas arriba de la presa recrecida, para mejora de estabilidad global de la ladera, se realizará una excavación, con un talud 3H:2V tratado con medidas correctoras.

Estas actuaciones descritas en la margen derecha interfieren en la alimentación eléctrica de la presa actual por lo que es necesario su reposición. En el apartado 2.20 se describe las obras necesarias para la nueva alimentación eléctrica, que se propone acometer por el nuevo desagüe de fondo.

2.2.4.- ACTUACIONES EN CAMINO A CORONACIÓN POR MARGEN IZQUIERDA

A continuación se describen las actuaciones necesarias a ejecutar para la estabilización del talud situado junto al camino de acceso a coronación de la margen izquierda.

Geológicamente, el talud esta formado en su mayor parte por el llamado flysch de Yesa constituido por una alternancia de areniscas y margas en paquetes de potencia centimétrica a decimétrica. En la parte superior del talud éste esta constituido por suelos coluviales.

La estructura general de la roca se dispone hacia el interior del talud con una dirección media de E = 180/50. Sin embargo, en la base del talud la estructura cambia a E = 360/70, formando un pliegue anticlinal, que ha formado un resalte en el talud siendo necesario el retaluzado para su estabilización.

Para estabilizar este desmonte se propone retirar el camino forestal que se encuentra en cabeza del talud hacia la ladera y retaluzar el desmonte con 30º como se representa en los

planos del documento nº 2. De esta manera se elimina la posibilidad de rotura estructural del talud, se retira la roca movilizada y se eliminan los suelos coluviales de la cabeza del mismo.

Al retaluzar con 30º se crea un talud bajo el camino forestal de unos 10 metros de altura que se excavará con 1H:2V (63º) y estabilizará mediante muro anclado.

En consecuencia se ha diseñado un muro anclado de 40 cm de espesor con bulones de barra tipo GEWI tesados a 25 Tn y drenes perforados cada 15 m2.

Al retaluzar el talud principal con 30º se tiene que desplazar el camino forestal hacia el interior de la ladera. Dado que la causa ultima de la rotura del talud ha sido la presencia de agua en las juntas, se revestirá completamente el tramo a reponer del camino forestal. El camino se ha diseñado a dos aguas para que la evacuación de las mismas sea efectiva evitando vertidos sobre el talud.

2.2.5.- ACTUACIONES EN LADERA VERTEDERO

En el paraje de Monte Mélida, se realizarán actuaciones consistentes en la remoción con excavaciones especiales del material, así como su revegetación con plantaciones autóctonas.

Junto a la zona de Monte Mélida, aguas abajo de ella, en el deslizamiento denominado del vertedero se realizarán unas importantes excavaciones para retirar parte de la zona movida hasta lograr obtener una seguridad suficiente frente al deslizamiento. Estas excavaciones se han estudiado de manera conjunta con la posible construcción de una carretera local de Ruesta a la presa de Yesa. Las actuaciones a realizar serán:

- Eliminar toda la zona movida por encima de la futura carretera hasta alcanzar como mínimo la grieta superior de la rotura. En esta excavación se colocarán, cada 10 m de altura, un refuerzo mediante gunita y bulones; toda la superficie del talud será protegida superficialmente mediante hidrosiembra.

- Por debajo de la grieta, la excavación se realizaría según el plano de estratificación de rotura (aproximadamente presenta un buzamiento de 20º). Por encima de la grieta se efectuará la excavación con un talud 1,5H:1V reforzado con gunita y bulones hasta alcanzar la profundidad de la superficie de deslizamiento. A esta cota se ejecutará en el pie del talud una berma.

También se ha previsto la auscultación de esta ladera para su control, especialmente durante el primer llenado.

2.2.6.- ACTUACIONES PARA IMPERMEABILIZACION DE LA MARGEN DERECHA

2.2.6.1.- Nuevas galerías

Se proyectan dos galerías horizontales excavadas en roca, en el estribo derecho, no estando previstas en el estribo izquierdo, dadas las características de los materiales y los resultados de los ensayos de bombeo.

Las galerías se sitúan en las cotas 506 y 464 m, dispuestas en prolongación del eje de la presa, desde las que poder acometer la ejecución del tratamiento de impermeabilización, dividiendo la zona del estribo en dos zonas, una situada entre la zona comprendida entre ambas galerías, y la segunda, la zona inferior a la galería más baja.

La galería superior profundizará en la ladera un total de 155 m en la margen derecha. La galería inferior esta dispuesta en la proyección vertical del plinto y de la galería superior, siendo su longitud de 200 m, más 20 m adicionales de galería, en falso túnel, adosada al pie de presa existente, para conectar con las galerías de la presa actual.

Ambas galerías estarán conectadas entre sí y con el exterior mediante un pozo vertical de acceso y ventilación. Para disponer de un acceso alternativo y poder evacuar el agua drenada adecuadamente, la galería inferior (cota 464 m) se prolongará por debajo del plinto hasta conectarse con la galería de la presa actual de la cota 460 m.

La excavación se inicia con el emboquille en el terreno de las distintas galerías; para una vez alcanzado el recubrimiento mínimo llevar a cabo la excavación de los túneles por métodos convencionales con unas dimensiones interiores libres de 2,00 m de anchura y altura en bóveda central de 3,00 m, sección de 5.57 m^2.

Conforme avanza la excavación del terreno se ejecutará de forma simultánea el sostenimiento inicial del túnel conformado éste por cerchas metálicas tipo deslizante de perfil TH-16,5 y TH-21, colocadas cada metro unidas entre si con chapa Bernold de 2mm de espesor. En toda la superficie excavada en la sección se proyectará una capa de gunita HP-25 con mallazo de 10 cm de espesor. A lo largo de toda la longitud de galería, se ejecutara una solera HM-20 en primera fase con un espesor de 15 cm. El frente de excavación abierto sin sostenimiento no excederá, en ningún caso de 1,00 m.

El revestimiento definitivo para la formación de la galería se realizará mediante hormigón armado HA-25 colocado con bomba, con un espesor tanto en solera como hastiales y clave de 0,30 m, para dejar conformada la sección de las galerías, las cuales llevarán una canaleta de sección rectangular de 0,30 x 0,15 m en la margen derecha de la solera para evacuación de aguas.

Una vez concluida la formación de las galerías se procederá a realizar desde éstas una pantalla de impermeabilización, consistente en una campaña de inyecciones con cemento y una pantalla de drenaje.

Para llevar energía e iluminación a estas nuevas galerías, se incluye una ampliación de las instalaciones eléctricas de baja tensión donde se proyectan las acometidas necesarias a los cuadros actuales, los conductores precisos para llevar la fuerza y la iluminación hasta el fondo de las galerías instalándose puntos de luz y pantallas estancas, incluidas las de emergencia.

2.2.6.2.- Pantallas de inyección y drenaje

La impermeabilización del terreno se ejecutará desde la galería inferior, desde el plinto, desde la galería perimetral existente en la presa actual, o bien desde la plataforma 506 en la margen derecha o desde la plataforma 505,5 en la margen izquierda, según proceda.

Desde el plinto se realizarán primero unas inyecciones de diez metros de profundidad con el objetivo de "consolidar" la roca. Después se ejecutará la pantalla trilineal.

La pantalla de inyecciones consistirá en la ejecución de inyecciones cada 2 m al tresbolillo. La profundidad de la pantalla en ambas márgenes, será variable, y deberá empotrarse del orden de unos 5 m en el contacto Flysch-Margas. En la zona del cauce la profundidad de la pantalla de inyecciones será de 15 m una vez atravesados los bloques de hormigón de la presa de gravedad existente. No obstante, en función de las admisiones registradas durante la campaña de inyecciones, se establecerá la necesidad de reforzar el tratamiento, disminuyendo la separación entre inyecciones.

Las inyecciones de impermeabilización cumplirán las siguientes especificaciones básicas:

- Las perforaciones que se realicen para llevar a cabo las inyecciones tendrán un diámetro de la perforación mínimo de 62 mm.

- Se realizaran tres alineaciones de perforaciones desde las galerías y desde el plinto. Así, en una primera fase se perforarán e inyectarán taladros separados 8 m en cada una de esas alineaciones. La segunda fase consistirá en la ejecución de perforaciones situadas a 4 m de las anteriores.

- En ningún caso se comenzarán a realizar los taladros de segunda fase, hasta no haber completado la totalidad de los trabajos de inyección de 1ª fase (al menos en el tramo de obra en el que se esté trabajando).

- La inyeccion se realizara por tramos de 5 metros, con una presión de 2kg/cm^2 aumentando 1 kg/cm^2 por cada 5 metro.

- La inyección comenzará a realizarse empleando una lechada con una relación en peso de agua/cemento de 1:1, añadiendo un 2-3% de bentonita. Si se observan admisiones importantes se deberá proceder a enriquecer el contenido de cemento.

- Si la admisión supera los 200 kg/ml deberá procederse a enriquecer la lechada y esperarse un mínimo de 3 horas para reiniciar las tareas de inyección en el taladro. En cualquier caso la inyección se detendrá si se mide una admisión superior a 400 kg/ml, analizando las medidas que deben tomarse en ese taladro, tales como el empleo de aditivos especiales para inyección.

- La finalización de las labores de impermeabilización se producirá cuando la admisión sea inferior a 20 kg/ml.

Se dispondrá una pantalla de drenaje, tanto en la margen derecha como en la zona del cauce. La profundidad de esta pantalla alcanzará, en la margen derecha, el contacto Flych-Margas y en la zona del cauce 5 m por debajo de la cimentación de los bloques de hormigón. La separación entre taladros será de 8 m en la margen derecha y de 4 m en la zona del cauce.

Esta pantalla de drenaje servirá para comprobar el correcto funcionamiento de la pantalla de impermeabilización, evitando de esta forma que se formen corrientes a través del terreno inadvertidas, que puedan ocasionar erosión interna.

2.2.7.- ACTUACIONES MEDIO AMBIENTALES

En todas las superficies excavadas que no sean utilizadas como caminos o accesos, asi como en los taludes cuya pendiente lo permita se procederá al extendido de tierra vegetal y posteriormente se procederá a su hidrosiembra con las especies adecuadas definidas en el proyecto vigente.

En las plataformas subhorizontales resultantes, que tengan suficiente anchura, se plantaran y/o trasplantaran árboles para conseguir su integración en el entorno

Una vez finalizado el movimiento de tierras y la extensión de tierra vegetal en cada zona a revegetar, se procederá a la restauración de la vegetación. Durante este período es muy importante realizar un seguimiento preciso y estricto de las labores de siembra y plantación, con el fin de que éstas se realicen de modo correcto, siempre de acuerdo con las medidas diseñadas en los anejos de restauración vegetal.

3.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

- **Generalidades**

Clima

Para analizar el clima del ámbito del proyecto se exponen datos de las estaciones de Yesa y Leyre, ambas en Navarra. Los datos incluyen la ficha climática y el diagrama ombroclimático para cada una de las dos estaciones meteorológicas.

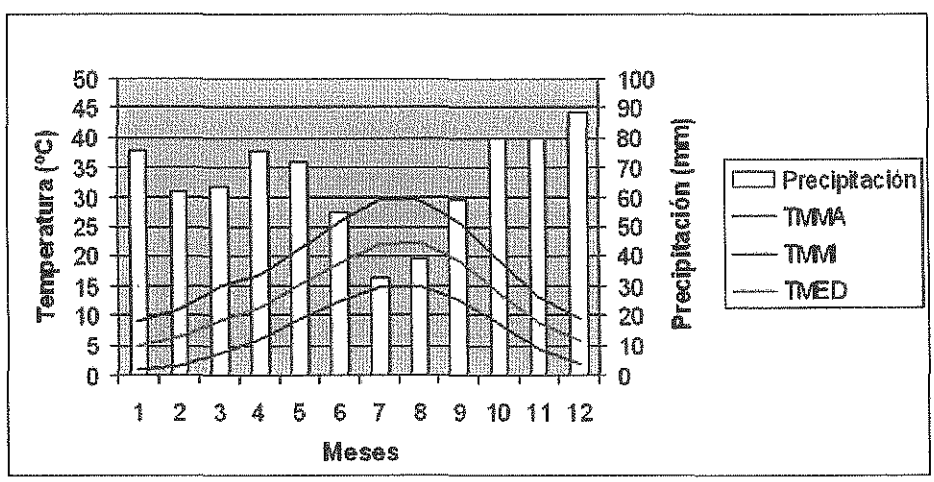
Ficha climática:

ESTACION DE YESA (Latitud: 4720121 **Longitud:** 648424 **Altitud:** 487 m) **Periodo Precipitación:** 1929-2004 **Periodo Temperatura:** 1940-2004

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	75.7	62.1	63.7	75.3	72.0	54.8	32.8	39.2	59.4	80.1	79.9	88.4	783.3
Días de lluvia	9.0	8.0	9.0	9.0	8.0	5.0	3.0	3.0	5.0	8.0	10.0	9.0	86.0
Días de nieve	1.3	0.8	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.6	3.6
Días de granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Temperatura media de máximas (°C)	9.1	11.3	14.9	16.8	21.2	25.8	29.6	29.5	25.7	19.6	13.1	9.4	18.8
Temperatura media (°C)	5.0	6.5	9.3	11.4	15.3	19.1	22.1	22.3	19.2	14.2	8.7	5.7	13.2
Temperatura media de mínimas (°C)	0.9	1.7	3.8	6.1	9.4	12.5	14.7	15.0	12.7	8.8	4.3	2.0	7.6
Días de helada	14.0	11.0	5.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	10.0	46.0
Evapotranspiración potencial, Indice de Thornthwaite (ETP)	11.0	16.0	33.0	48.0	80.0	109.0	135.0	127.0	90.0	54.0	24.0	13.0	740.0

Precipitación máxima histórica en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años: 81.0 mm // Fecha media primera helada otoño: 27 de Octubre // Fecha media última helada primavera: 23 de Abril

Diagrama ombroclimático:



Ficha climática:
ESTACION DE LEYRE (Latitud: 4722088 **Longitud:** 649984 **Altitud:** 759 m. **Periodo Precipitación:** 1973-2004 **Periodo Temperatura:** 1973-2004

Se puede observar que la precipitación presenta dos picos en primavera e invierno en el primer caso y en primavera y otoño en el segundo, y un período de sequía en verano. El déficit hídrico entendido como diferencia entre precipitación y evapotranspiración se acusa en los meses de verano con mayor duración en el caso de la de Yesa. La precipitación media de casi 800 mm anuales y el régimen de temperaturas sitúan esta zona en el área de clima mediterráneo próximo al mediterráneo continental, con carácter subhúmedo y en el piso bioclimático mesomediterráneo superior.

Geología y geomorfología
El vaso del embalse se sitúa en el prepirineo Navarro-Aragonés, en concreto en el valle del Aragón, en la parte más occidental de la Canal de Berdún, que se extiende desde Jaca-Sabiñanigo (HU) hasta Liédena (NA). La zona del vaso presenta una orientación este-oeste limitada al norte por las sierras de Leyre (1.330 m) y Orba (1.239) y al sur por las de Javier-Ruesta (851) y Peña Musera (990).

Esta zona se encuentra en el Pirineo central, formando parte de las provincias de Navarra, Huesca y Zaragoza. El emplazamiento del embalse aprovecha una depresión erosionada por el río sobre formaciones eocenas. La geología de gran parte del vaso está formada por margas y en el estrechamiento del valle en el que se encuentra la presa afloran facies flysch.

Geológicamente, la zona forma parte de la Cadena Pirenaica. Como ya se ha citado, la mayor parte del vaso corresponde con las Margas de Arguís-Pamplona, una serie del Eoceno medio-superior con más de 1 Km de espesor constituida por margas azules con algunas intercalaciones de niveles areniscosos. Las laderas de la cerrada están formadas por el Flysch de Yesa, del Eoceno superior, situado estratigráficamente por encima de las margas y con 125 m de espesor. Este flysch está constituido por una alternancia de niveles de arenisca calcárea y marga calcárea. Ambas formaciones tienen origen en los depósitos de una cuenca marina eocena y han sido posteriormente incorporadas al orógeno pirenaico.

Según el corte geológico, el substrato eoceno en el sector de la presa presenta un sinclinal en el estribo derecho (cuyo eje buza suavemente hacia el Oeste) y la serie buzando hacia el Norte en el estribo izquierdo de forma que las capas buzan hacia el valle en la ladera sur y hacia el interior de la ladera en el talud norte. Por el eje del valle discurre la falla precuaternaria denominada de Izco-Liédena con fuerte buzamiento hacia el Norte, de carácter inverso que eleva los materiales del estribo derecho respecto de los del estribo izquierdo. En la parte inferior de la ladera derecha afloran las Margas de Arguís-Pamplona.

En el estribo izquierdo los sedimentos turbidíticos presentan una dirección E-O paralela a la orientación del talud y un buzamiento hacia el N de entre 35 y 50 grados.

- **Vegetación**

Vegetación potencial

La vegetación potencial en la margen derecha del área de influencia del proyecto está definida por la serie meso-supramediterránea basófila castellano-aragonesa seca de la carrasca o *Quercus rotundifolia* (*Querceto rotundifoliae S.*), faciación sangüesina con *Buxus sempervirens*.

En esta zona de transición se presentan dos tipos de carrascales, el bajoaragonés del *Buxo quercetum rotundifoliae sigmetum*, cuya orla prebosque en la zona es el coscojar con boj (*Querceto cocciferae buxetosum*) y el castellano-cantábrico del *Spiraeo ovobatae-Quercetum rotundifoliae*. Se diferencian en la presencia de *G. occidentalis* en los primeros (situados en la zona cercana a Sigüés), que se ve sustituida por *Genista scorpius* en los castellano-cantábricos (en la zona Navarra, en la margen derecha de la presa en la zona cercana a la misma).

En la margen izquierda la vegetación potencial la constituye la serie meso-supramediterránea castellano-cantábrica del quejigo o *Quercus faginea* (*Spiraeo obovate-querceto fagineae S.*), faciación mesomediterránea con *Querceto coccifera*.

Próxima a la lámina de agua se desarrolla la vegetación higrófila mediterránea de vegas y regadíos, es decir, saucedas, choperas y fresnedas.

Vegetación actual

En la margen derecha objeto de actuación la mayor superficie aparece ocupada una masa forestal de pino alepo y ya aguas abajo de la presa en dicha aparecen coscojares y tomillares. También y conforme nos acercamos a la lámina de agua se desarrollan pastizales de gramíneas y bojerales.

Por otra parte, en la margen izquierda del embalse objeto de actuación se desarrolla el quejigal.

Vegetación directamente afectable

La tabla que se muestra a continuación muestra la superficie de vegetación afectable por la excavación ha realizar en la actuación de la margen derecha.

Tabla 1. Superficie y porcentaje afectable de vegetación existente

Vegetación	Superficie (m^2)	Porcentaje (%)
Plantación de pino alepo	1.459	14
Sin vegetación	7.940	75
Quejigal	1.115	11
TOTAL	**10.514**	**100**

La superficie total a excavar para la realización del desmonte será de 10.500 m^2 aproximadamente. De ésta, la superficie ocupada por una plantación de pino alepo es de 1.459 m^2, supone un porcentaje del 14 % del total, y la ocupada por el quejigal unos 1.115 m^2, un 11%. En el resto de la superficie no existe vegetación.

- **Usos del suelo**

Actividad forestal

Las repoblaciones forestales son muy patentes en el entorno del embalse actual y las plantaciones con objetivos de producción maderera se diferencian de aquellas ejecutadas dentro de programas de restauración hidrológico-forestal o de lucha contra la erosión. Estas últimas están consiguiendo su objetivo a pesar de que en algunos casos las duras condiciones del suelo y el clima hacen que el desarrollo de los ejemplares plantados sea muy reducido para su edad.

Vías de comunicación

La única carretera próxima a la zona de actuación es la N-240 Pamplona – Huesca. Por otra parte en la margen derecha y al sur de la zona de actuación se encuentra la antigua N-240.

Fauna

Para la posterior valoración del impacto de las obras se describirán las comunidades faunísticas más relevantes del área afectada por el proyecto y del entorno más próximo a la zona de actuación: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

- ANFIBIOS Y REPTILES

Las zonas húmedas más adecuadas para la reproducción de los anfibios se encuentran en la cola del embalse, muy lejos del área afectada por el proyecto. Estas zonas acogen a las siguientes especies de anfibios: salamandra común (*Salamandra salamandra*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), tritón palmeado (*Mesotriturus helveticus*), sapillo moteado

común (*Pelodytes punctatus*), sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*), sapo partero común (*Alytes obstetricans*), sapo común (*Bufo bufo*), sapo corredor (*Bufo calamita*), ranita de San Antón (*Hyla arborea*) y rana verde o común (*Rana perezi*).

De éstas especies anteriormente citadas, las que pueden verse más afectadas por estar presentes en las inmediaciones de la zona de actuación son el sapo partero común y el sapillo pintojo meridional presentes en gran variedad de hábitats y el sapo corredor especie de ambientes calidos y secos y que solo requiere los ambientes acuáticos para reproducirse.

Entre los reptiles característicos del medio terrestre se pueden señalar el eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), la lagartija roquera (*Podarcis muralis*), la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), el lagarto verde (*Lacerta bilineata*), la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*), la culebra de Esculapio (*Elaphe longissima*), la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) y la víbora áspid (*Vipera aspis*).

De las especies anteriormente citadas están presentes en el Decreto foral de Navarra 563/1995 la ranita de San Antonio y la culebra de Esculapio como de Interés Especial.

- Aves

Entre las rapaces diurnas forestales nidificantes en la zona se podría citar: abejero europeo (*Pernis apivorus*), el milano negro (*Milvus migrans*), el milano real (*Milvus milvus*), el gavilán común (*Accipiter nisus*), azor común (*A. gentilis*), el aguililla calzada (*Hieraaetus pennatus*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*) y el alcotán europeo (*Falco subbuteo*). Todas estas especies anidan en árboles. El gavilán común y el azor común se alimentan preferentemente en el interior de las masas forestales, mientras que el resto de rapaces campea por el entorno de las mismas sobrevolando en sus vuelos de caza áreas de matorral abierto o zonas de vegetación herbácea y cultivos.

En cortados rocosos del entorno, edificaciones humanas o árboles, anida el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). Este pequeño halcón no suele recorrer grandes distancias y realiza sus cernidos o permanece posado en oteaderos para cazar al acecho tanto en zonas abiertas como en forestales.

Las rapaces nocturnas tienen también una importante representación en la zona. Aparecen como posibles nidificantes el búho real (*Bubo bubo*), el cárabo común (*Strix aluco*), el búho chico (*Asio otus*), el autillo europeo (*Otus scops*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*) y la lechuza común (*Tyto alba*).

Las aves nidificantes propias del medio forestal son abejero europeo, milano negro, milano real, culebrera europea, gavilán común, azor común, busardo ratonero, aguililla calzada, cernícalo vulgar, alcotán europeo, paloma zurita (*Columba oenas*), paloma torcaz (*Columba palumbus*), tórtola europea (*Streptopelia turtur*), cuco común (*Cuculus canorus*), autillo

europeo, búho chico, chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*), torcecuello euroasiático (*Jynx torquilla*), pito real (*Picus viridis*), picamaderos negro (*Dryocopus martius*), pico picapinos (*Dendrocopos major*), chochín (*Troglodytes troglodytes*), ruiseñor común (*Luscinia megarrhynchos*), mirlo común (*Turdus merula*), zorzales común (*Turdus philomelos*) y charlo (*Turdus viscivorus*), currucas capirotada (*Sylvia atricapilla*), mosquitera (*Sylvia borin*), carrasqueña (*Sylvia cantillans*), mirlona (*Sylvia hortensis*), mosquiteros papialbo (*Phylloscopus bonelli*) e ibérico (*Phylloscopus ibericus*), reyezuelo listado (*Regulus ignicapillus*), papamoscas gris (*Muscicapa striata*), mito (*Aegithalos caudatus*), carbonero palustre (*Parus palustris*), herrerillo capuchino (*Parus cristatus*), carbonero garrapinos (*Parus ater*), herrerillo común (*Parus caeruleus*), carbonero común (*Parus major*), agateadores norteño (*Certhia familiaris*) y común (*Certhia brachydactila*), pájaro moscón (*Remiz pendulinus*), trepador azul (*Sitta europaea*), oropéndola (*Oriolus oriolus*), arrendajo (*Garrulus glandarius*), corneja (*Corvus corone*), estornino negro (*Sturnus unicolor*), gorrión molinero (*Passer montanus*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), verdecillo (*Serinus serinus*), verderón común (*Carduelis chloris*) y jilguero (*Carduelis carduelis*).

En las zonas de matorral, claros y bordes del bosque suelen criar bisbita campestre (*Anthus campestris*), collalba rubia (*O. hispanica*) ésta muy escasa en la zona, zarcero común (*Hippolais polyglotta*), currucas rabilarga (*Sylvia undata*), cabecinegra (*Sylvia melanocephala*) y zarcera (*Sylvia communis*), papamoscas gris, alcaudones dorsirrojo (*Lanius collurio*), común (*Lanius senator*) y real (*Lanius meridionalis*), urraca (*Pica pica*), verdecillo (*Serinus serinus*), verderón común (*Carduelis chloris*), jilguero (*Carduelis carduelis*), pardillo común (*Carduelis cannabina*), escribanos soteño (*Emberiza cirlus*) y montesino (*E. cia*) y triguero (*Miliaria calandra*). Durante la migración y/o invernada cabe señalar además la presencia de las siguientes especies forestales: becada (*Scolopax rusticola*), acentor común (*Prunella modularis*), petirrojo (*Erithacus rubecula*), colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*), zorzal alirrojo (*Turdus iliacus*), zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), zorzal real (*Turdus pilaris*), papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*), mosquitero común (*Phylloscopus collybita*), reyezuelo sencillo (*Regulus regulus*), picogordo (*Coccothraustes coccothraustes*), lúgano o tarín (*Carduelis spinus*), pinzón real (*Montifringilla nivalis*) y camachuelo común (*Pyrrhula pyrrhula*).

Las especies de aves presentes en los campos de cultivo de la zona son: aguiluchos lagunero, pálido y cenizo, mochuelo europeo, perdiz roja (*Alectoris rufa*), codorniz (*Coturnix coturnix*), palomas torcaz y zurita, tórtola europea, bisbitas campestre y común (*Anthus pratensis*, en migración y durante la invernada), lavanderas boyera (*Motacilla flava*) y blanca, abejaruco europeo (*Merops apiaster*), abubilla (*Upupa epops*), totovía (*Lullula arborea*), alondra común (*Alauda arvensis*), cogujada común (*Galerida cristata*), pechiazul (*Luscinia svecica*, sólo en migración), colirrojo real (únicamente en migración), tarabillas norteña (*Saxicola rubetra*, únicamente en migración) y común (*Saxicola torquata*), collalbas gris (*Oenanthe oenanthe*) y rubia, mirlo común, buitrón (*Cisticola juncidis*), carricerín común (*Acrocephalus schoenobaenus*, en migración) carriceros común (*Acrocephalus scirpaceus*) y tordal (*A. arundinaceus*), zarcero común (*Hippolais polyglotta*), currucas rabilarga (*Sylvia*

undata), cabecinegra (*S. melanocephala*) y zarcera (*S. communis*), mosquiteros común (en migración e invernada) y musical (*Phylloscopus trochilus*, sólo hallado en migración), papamoscas cerrojillo (en migración), alcaudones común (*Lanius senator*) y real (*Lanius excubitor*), urraca (*Pica pica*), chova piquirroja, corneja, cuervo (*Corvus corax*), estorninos pinto (*Sturnus vulgaris*, presente como invernante) y negro (*Sturnus unicolor*), pinzón vulgar, verdecillo, verderón común, jilguero, pardillo común, escribanos cerillo (*Emberiza citrinella*, en migración e invernada), montesino, hortelano (*E. hortulana*, en migración) y soteño y triguero. Y en invernada bisbita alpino (*Anthus spinoletta* -en carrizales y otras zonas húmedas-), zorzales alirrojo y real, pinzón real, lúgano o tarín y escribano palustre (*Emberiza schoeniclus* –como el bisbita alpino, en carrizales y otras zonas húmedas-). Algunas de estas especies invernantes son más notorias durante la migración que en la invernada, que varía según los años.

La existencia de numerosos núcleos de población (algunos de los cuales están abandonados) y algunas edificaciones aisladas posibilita que la comunidad de aves antropófilas (que nidifican en zonas urbanas o en construcciones humanas) sea bastante rica. Esta comunidad queda constituida por las siguientes especies: la paloma bravía (*Columba livia f. domestica*), la tórtola turca (*Streptopelia decaocto*), la lechuza común, el mochuelo europeo, el vencejo común (*Apus apus*), el avión común (*Delichon urbica*), el avión roquero, la golondrina común (*Hirundo rustica*), el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), la grajilla (*Corvus monedula*) el estornino negro y los gorriones común (*Passer domesticus*), molinero y chillón (*Petronia petronia*).

- <u>Mamíferos</u>

En las áreas cultivadas y en sus márgenes se pueden encontrar la liebre europea (*Lepus europaeus*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), el ratón moruno (*Mus spretus*), los topillos mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*), campesino (*Microtus arvalis*), de Cabrera (*Microtus cabrerae*) y agreste (*Microtus agrestis*), insectívoros como el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), el topo europeo (*Talpa europaea*), el musgaño enano o musarañita (*Suncus etruscus*), las musarañas tricolor (*Sorex coronatus*), común o gris (*Crocidura russula*) y el musgaño de Cabrera (*Neomys anomalus*) y carnívoros como la comadreja (*Mustela nivalis*).

En relación con las masas forestales del área de estudio se pueden citar las siguientes especies: el gato montés europeo (*Felis silvestris*), el ciervo rojo (*Cervus elaphus*), el corzo (*Capreolus capreolus*), el zorro rojo (*Vulpes vulpes*), el jabalí (*Sus scrofa*), la ardilla roja (*Sciurus vulgaris*), la gineta (*Genetta genetta*), el tejón (*Meles meles*), la garduña (*Martes foina*), el turón (*Mustela putorius*) y el lirón careto (*Eliomys quercinus*).

Además, podemos hallar ratón casero (*Mus domesticus*) y rata parda (*Rattus norvegicus*) en las inmediaciones de las construcciones humanas y núcleos de población.

Por último, las especies de murciélagos citadas en el entorno de Yesa son el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), el murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), el murciélago ratonero ribereño (*Myotis daubentonii*), el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), el murciélago montañero (*Hypsugo savii*), el nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*), el murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*) y el murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

- **Espacios protegidos**

Red actual de espacios protegidos
No existe en el área de estudio ningún espacio protegido declarado en virtud de las normativas estatal o autonómica.

Red Natura 2000
En la zona de actuación no existe ningún lugar declarado como LIC por el Gobierno de Navarra para que forme parte de la Red Natura.

- Hábitats de interés

En el área próxima al proyecto se desarrollan los hábitats de interés o prioritarios (según la Directiva 92/43/CEE, del Consejo de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres) que se citan a continuación:

- El hábitat prioritario de zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodieta*.

- El hábitat de interés formado por formaciones estables de xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion p.p*).

- El hábitat de los robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Q. canariensis*.

Ninguno de estos hábitats será afectados por la actuación.

- **Paisaje**

El paisaje en la zona está tremendamente condicionado por la presencia de la presa actual, por la carretera N-240, su variante en servicio, por las urbanizaciones y por los bancales de la ladera izquierda. Así, el paisaje que se afecta apenas tiene valor, mientras que el encuadre del mismo entre las sierras de Leyre y Peña tiene fuerza y calidad a una escala más amplia.

- **Valoración ambiental**

Integrando todos los componentes descritos, el área afectable por el proyecto presenta una valoración ambiental baja por ser una zona excesivamente antropizada y modificada por las obras para el recrecimiento del embalse de Yesa y por las infraestructuras existentes.

4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE AFECCIONES

4.1.- ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR AFECCIONES Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS

A continuación se exponen los factores del medio susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto diferenciando entre fase de construcción y funcionamiento.

Fase de construcción

Se ha diferenciado entre factores del medio que serán afectados por el proyecto de forma directa (existe una afección real significativa, poco o nada significativa).

Tabla 6: Factores del medio afectados de forma directa por las acciones por el proyecto

Factor del medio	Acción del proyecto
Atmósfera (incremento de emisiones sonoras y calidad del aire)	Acción de la maquinaria
Afección al medio hidrogeológico: producción de residuos peligrosos y sólidos en suspensión	Maquinaria de obra
Vegetación	Realización del desmonte, construcción de caminos y estabilización de taludes
Fauna	Acción de la maquinaria
Paisaje	Introducción de elementos ajenos

4.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES AFECCIONES

4.2.1.- INCREMENTO DE LAS EMISIONES SONORAS

El aire es susceptible de afección por contaminación acústica. El ruido afecta tanto a las personas como a la fauna, produciendo diferentes efectos: malestar, alteraciones en el sueño, etc.

En el presente apartado se analizará únicamente la afección sobre la población. Los efectos sobre la fauna, se analizan en otro apartado.

El incremento de las emisiones sonoras sólo será apreciable por la acción de la maquinaria en la labores de desmonte para la construcción de los caminos y estabilización de los taludes.

La magnitud de la afección deriva de la emisión de ruido y depende de varios factores, entre los que destacan: niveles sonoros emitidos, duración de la emisión, franja horaria y proximidad de la población al foco emisor.

Fase de construcción

Durante la realización de las obras de construcción se producirán incrementos significativos de los niveles sonoros con carácter puntual y local, como consecuencia de la utilización de maquinaria pesada y el movimiento de tierras.

a) **Niveles sonoros.**

Los niveles de ruidos estimados por la Agencia de Medio Ambiente Estadounidense (EPA) para la ejecución de obras públicas, en las distintas fases de las mismas figuran en la tabla adjunta.

Niveles sonoros continuos equivalentes durante la construcción (en dB)

FASE	A	B
Preparación del terreno	84	84
Excavación	88	78
Cimentación, compactación y entibación de zanjas	88	88
Colocación de la estructura	79	78
Terminación, incluyendo pavimentación y limpieza	84	84

Fuente: *EPA. Fase A: con todo tipo de maquinaria presente. Fase B: solamente con la maquinaria imprescindible.*

Los niveles de ruido continuo máximos aconsejables son 65 dB(A) durante el día y 55 dB(A) en el período nocturno. En el caso de ruidos no permanentes, como sería este caso, sería soportable un nivel de ruido de 85 dB (A) durante las ocho horas de jornada diaria.

Tiempos máximos de exposición al ruido

Nivel de Ruido dB(A)	Tiempo máximo de exposición Horas al día
80	16
85	8
90	4
95	2
100	1
105	1/2
110	1/4
115	1/8

Fuente: *EPA*

b) Franja horaria.

Los trabajos se realizarán únicamente durante el período diurno o de turno de trabajo habitual.

c) Duración.

Tendrá una duración máxima igual a la duración de las obras.

d) Población.

La afección del ruido prácticamente se producirá sobre los trabajadores ya que sobre los habitantes de las casas situadas más al este del núcleo de población de Yesa existirá un efecto amortiguador por la morfología del terreno y el tráfico de la carretera N-240. Así pues la afección se considera no significativa.

Calificación de la afección

Durante la fase de obras, la afección se considera negativa, alta, extensa, inmediata, permanente, irreversible, continua y simple. Por ello la afección se considera **COMPATIBLE**.

4.2.2.- AFECCIÓN CALIDAD DEL AIRE

Únicamente existirá afección sobre la calidad del aire durante la fase de construcción por acción de la maquinaria.

Fase de construcción

La emisión de elementos contaminantes se realizará durante la fase de obras debido al movimiento de maquinaria (emisiones de los motores) y al polvo producido por la rodadura para el acceso a las zonas de actuación. Tanto en la actuación de la margen derecha como de la izquierda existen accesos a través de caminos o pistas.

Calificación de la afección

Dada la temporalidad de las obras y la buena accesibilidad existente a la zona de actuación, la afección tendrá un efecto negativo, alto, extenso, inmediato, permanente, reversible, continuo y simple. De esta forma la afección se califica como **COMPATIBLE**.

4.2.3.- AFECCIÓN AL MEDIO HIDROGEOLÓGICO

Fase de construcción

Durante las obras se generan residuos tóxicos y peligrosos por el funcionamiento de la maquinaria. Esto supone riesgos derivados de los posibles vertidos accidentales de los vehículos, maquinarias implicadas.

Los residuos generados corresponden a aceites lubricantes usados de motores y engranajes (códigos CER 130201, 130202 y 130203) y aceites hidráulicos y líquidos de

freno usados (códigos CER 130101 a 130108) utilizados por la maquinaria empleada en las operaciones de construcción (transporte de materiales y equipos, apertura de caminos, montaje, etc.). Respecto a las características de estos residuos que permiten clasificarlos como tóxicos y peligrosos en virtud de la Tabla 5 del *Real Decreto 952/1997, de 20 de junio*, los códigos aplicables serían H5 (nocivos), H6 (tóxicos), H7 (cancerígenos) y H14 (ecotóxicos), correspondiendo la mayor peligrosidad a los aceites usados clorados.

El vertido o derrame incontrolado "in situ" de estos residuos puede tener una afección ambiental importante sobre las aguas superficiales (cauce del río) y sobre las aguas que constituyen el acuífero aluvial. Los aceites usados impiden el intercambio de oxígeno aire–agua, incrementan la turbidez, impregnan vegetales y animales acuáticos (dificultando fotosíntesis y respiración) e introducen sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulativas (fenoles, aminas aromáticas, terpenos, bencenos, etc.) en los sistemas acuáticos, caracterizándose además por su gran capacidad de propagación (1 litro puede recubrir 1.000 m^2 de agua).

Otro de los riesgos de contaminación tanto del acuífero como de las aguas superficiales es la limpieza de los restos de hormigón de maquinarias y cubas de transporte ya que son tóxicos.

Calificación de la afección

Dado que la correcta gestión de estos residuos corresponde a la empresa adjudicataria de las obras y, considerando la incidencia de posibles derrames accidentales o de operaciones incorrectas de retirada y almacenamiento de estos residuos, se considera la afección potencial "a priori" como media. No obstante, presuponiendo una gestión correcta de estos residuos como consecuencia del cumplimiento de las medidas correctoras, la afección real se considera como baja.

Durante la fase de obras, el efecto se considera negativo, puntual, de magnitud media, inmediato, temporal, irreversible, continuo y simple. La afección se califica de **COMPATIBLE**.

4.2.4.- AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN

Fase de construcción

La principal afección sobre la vegetación tendrá lugar por la eliminación, para la ejecución de las obras, de 1.459 m^2 de una masa forestal de pino alepo y 1.115 m^2 de quejigal.

En el caso del pinar, al tratarse de una repoblación forestal, desde el punto de vista botánico esta vegetación carece de valor. En el caso del quejigal, se trata de un bosque joven y poco desarrollado en la zona de afección. La eliminación de la misma se considera negativa, de intensidad media, local, inmediata, permanente, irreversible, continuo y simple. La afección se califica como **COMPATIBLE**.

4.2.5.- AFECCIÓN A LA FAUNA

Fase de construcción

Durante la fase de construcción, se generarán molestias a la fauna producidas por ruidos, vibraciones y emisión de partículas en suspensión (fundamentalmente por el trasiego de maquinaria), así como molestias producidas por el tránsito de personal y de maquinaria en el lugar. Esto conllevará que algunos anfibios y reptiles se vean afectados por su escasa capacidad de desplazamiento. No obstante, las zonas de actuación coinciden con áreas próximas a poblaciones con poco valor para la herpetofauna, por lo que apenas se van a ver afectados.

Calificación de la afección

Por todo ello la afección durante las obras ha de considerarse de negativa, baja, extensa, inmediata, temporal, irreversible y simple por lo que se valora como **COMPATIBLE**.

4.2.6.- AFECCIÓN AL PAISAJE

Como se ha descrito en el apartado de "Descripción del Medio", respecto al valor del paisaje que nos ocupa, deben tenerse en cuenta que la zona de estudio está caracterizada por un paisaje fluvial muy alterado. Existe una dominancia de los elementos antrópicos frente a los naturales, la vegetación natural es inexistente y los elementos asociados a la presa (caminos, infraestructuras, etc) provocan una alta degradación en el paisaje.

Fase de construcción

Durante las obras la existencia de las máquinas provocará una afección paisajística en el lugar por ser elementos discordantes en el paisaje. La cuenca visual se limita únicamente a escasos metros (menos de 1 km) de la N-240.

Calificación de la afección

Durante la fase de obras la afección sobre la calida del paisaje será: negativa, directa, de intensidad baja, local, inmediata, temporal, irreversible, continua y simple. Debido a la baja calidad paisajística del lugar se califica como **COMPATIBLE**.

a) Resumen de afecciones

Tabla 6: Tabla resumen de afecciones ambientales en el área de estudio

Afección	Fase	Signo	Calificación
Incremento de las emisiones sonoras	Obras	-	**COMPATIBLE**
Afección a la calidad del aire	Obras	-	**COMPATIBLE**
Afección al medio hidrogeológico	Obras	-	**COMPATIBLE**
Afección a la vegetación natural	Obras	-	**COMPATIBLE**
Afección a la fauna	Obras	-	**COMPATIBLE**
Afección al paisaje	Obras	-	**COMPATIBLE**

5.- MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Las medidas correctoras propuestas se han diseñado en función del tipo y características de las alteraciones esperables. El objetivo de estas medidas es reducir la intensidad de las afecciones y contrarrestarlas, de tal forma que el resultado final sea una situación compatible con el medio.

Inmisiones sonoras

Dada la baja duración de las obras de construcción y que únicamente tendrá lugar durante el horario laboral habitual, así como que la afección sonora sólo se producirá sobre los trabajadores, tan sólo se considerará la normativa referente a Seguridad y Salud Laboral.

Calidad del aire

Para evitar la emisión de polvo se procederá al riego de los caminos de tránsito de maquinaria.

Vertidos de residuos peligrosos

Para proteger el medio hidrogeológico durante la fase de obras se gestionarán los residuos generados en cumplimiento de la legislación vigente. Se atenderá especialmente a los cambios de aceite de maquinaria y a las posibles averías o fugas, debiéndose prever un protocolo para la retirada y gestión de posibles suelos y aguas contaminados por fugas.

Por otra parte, habrá que tener especial cuidado con la limpieza de las cubas de hormigón y de otra maquinaria empleada para el hormigonado y se deberá habilitar una zona para la limpieza de restos de hormigón lo más alejada posible del río y preferiblemente en zona impermeable para evitar vertidos al cauce del río Aragón.

Restauración vegetal

En todas las superficies excavadas que no sean utilizadas como caminos o accesos, asi como en los taludes cuya pendiente lo permita se procederá al extendido de tierra vegetal y posteriormente se procederá a su hidrosiembra con las especies adecuadas definidas en el proyecto vigente.

En las plataformas subhorizontales resultantes, que tengan suficiente anchura, se plantaran y trasplantaran árboles para conseguir su integración en el entorno

Una vez finalizado el movimiento de tierras y la extensión de tierra vegetal en cada zona a revegetar, se procederá a la restauración de la vegetación. Durante este período es muy importante realizar un seguimiento preciso y estricto de las labores de siembra y plantación, con el fin de que éstas se realicen de modo correcto, siempre de acuerdo con las medidas diseñadas en los anejos de restauración vegetal.

En cuanto a la vigilancia y control, se estará a lo establecido en el Programa de Vigilancia Ambiental de las obras de ejecución del proyecto "Recrecimiento del Embalse de Yesa sobre el río Aragón, Addenda con Medidas Correctoras de Impacto Ambiental y Plan de Restitución Territorial de su entorno (Navarra y Zaragoza).