



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609
TOMO I MEMORIA

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





La empresa PORTOMÉ, S.A., con CIF A-44.008.258 y domicilio a efectos de notificaciones en Calle Los Mases, s/n, Crivillén (Teruel) (C.P: 44557); presenta el siguiente Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Explotación de Concesión Minera "Los Ángeles" nº 5.609, ubicado en los términos municipales de Aliaga e Hinojosa de Jarque, provincia de Teruel, en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Realiza dicho Estudio de Impacto Ambiental, la empresa "Gabinete de Estudios Ambientales y Agronómicos. Ingenieros S.L." con domicilio a efectos de notificaciones en la ciudad de Ávila (España), Calle Cronista Eduardo Ruiz Ayúcar, 10, local 2, C.P: 05004 - Tfno. (+34) 658 41 62 49 y e-mail: director@geaingenieros.com

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez

DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

Este documento es propiedad intelectual de GABINETE DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y AGRONÓMICOS. INGENIEROS S.L quedando prohibida su reproducción y/o publicación a través de impresión o de cualquier otro medio de transmisión como fotocopias o grabación, entre otros, sin previo consentimiento por escrito de GABINETE DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y AGRONÓMICOS. INGENIEROS S.L.

GABINETE DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y AGRONÓMICOS. INGENIEROS S.L autoriza al Cliente el uso de este documento con el propósito expresado en el mismo y en las condiciones acordadas entre el Cliente y GABINETE DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y AGRONÓMICOS. INGENIEROS S.L.



ÍNDICE GENERAL

- DOCUMENTO 01 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN**
- DOCUMENTO 02 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**
- DOCUMENTO 03 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**
- DOCUMENTO 04 ALTERNATIVAS DEL PROYECTO**
- DOCUMENTO 05 INVENTARIO AMBIENTAL**
- DOCUMENTO 06 IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES**
- DOCUMENTO 07 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS**
- DOCUMENTO 08 APLICACIÓN DE MEDIDAS Y REDUCCIÓN DE IMPACTOS**
- DOCUMENTO 09 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**
- DOCUMENTO 10 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO**
- DOCUMENTO 11 REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000**
- DOCUMENTO 12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**
- DOCUMENTO 13 REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000**
- DOCUMENTO 14 HOJA DE FIRMAS**

Este documento es propiedad intelectual de GABINETE DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y AGRONÓMICOS. INGENIEROS S.L quedando prohibida su reproducción y/o publicación a través de impresión o de cualquier otro medio de transmisión como fotocopias o grabación, entre otros, sin previo consentimiento por escrito de GABINETE DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y AGRONÓMICOS. INGENIEROS S.L.

GABINETE DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y AGRONÓMICOS. INGENIEROS S.L autoriza al Cliente el uso de este documento con el propósito expresado en el mismo y en las condiciones acordadas entre el Cliente y GABINETE DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y AGRONÓMICOS. INGENIEROS S.L.





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" N° 5.609

DOCUMENTO 01. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	1
1.1.2. PROYECTO MINERO LOS ÁNGELES	4
1.2. JUSTIFICACIÓN	6
1.2.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	6
1.2.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	12
1.3. RESULTADO EN LOS TRÁMITES DE INFORMACIÓN PÚBLICA Y CONSULTAS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA	18

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La Concesión Derivada de Explotación denominada "**LOS ANGELES**" **Nº 5.609** fue otorgada el 14 de octubre de 1983 a la empresa TECNICAS Y SERVICIOS MINEROS, S.A.

Fue explotada por esta empresa durante la década de los años 80, hasta que por su ubicación (distancia a la térmica) se suprimió el contrato de suministro de carbón a las térmicas de Escucha y Andorra, estando paralizada desde el año 1999.

Durante el periodo de paralización se estudian alternativas al yacimiento en concreto con la explotación de Arcillas existentes, y así los antecedentes administrativos al respecto son los siguientes:

- 18/11/2005 Se solicita un contrato de arrendamiento con la multinacional de las arcillas Watts Blake Bearne España, S.A. (WBB España, S.A.)
- 7/12/2005 Se presenta la memoria de investigación para Arcillas
- 12/1/2006 Se autoriza por parte de la Administración la ejecución de los sondeos proyectados.
- 4/4/2006 Se solicita aprobación de un contrato de movimiento de tierras para la realización de una prueba industrial de una pequeña corta.
- 4/4/2006 Se presenta la memoria de prueba industrial.
- 11/4/2006 Se aprueba la prueba industrial.
- **29/5/2006 Se solicita ampliación de recursos de la sección C) Arcillas. Esta solicitud va acompañada de distintas memorias de la investigación y resultados obtenidos que pusieron de manifiesto la existencia de recurso de la sección C) aprovechable económicamente. Todas estas memorias se presentan como ANEXO Técnico Administrativo.**
- 13/7/2006 Se envía a Dirección General de Energía y Minas, informe favorable para la ampliación de recurso de la sección C) Arcillas.
- 31/7/2006 Se remite al interesado que amplie con un anexo al proyecto presentado, el documento de viabilidad, estudio de rentabilidad y medidas de seguridad a aplicar.

- 5/10/2010 Se solicita la Prórroga de Vigencia de la concesión minera.
- 15/7/2022 Adquisición por absorción de TECNICAS Y SERVICIOS MINEROS, S.A por parte de PROMINAS S.L.
- 29/8/2023 Contrato entre PROMINAS, S.L. y PORTOME, S.L.

La investigación realizada por la multinacional Grupo PORCELANOSA, a través de su filial PORTOME, S.A., que iniciada en Enero de 2022 ha culminado en Octubre de 2023, ha corroborado la investigación inicial, ha valorado las arcillas existentes no sólo como unas arcillas del presente, sino como unas arcillas del futuro de las arcillas de Teruel en el sector cerámico, y que por tanto procede a través de este proyecto a la REACTIVACIÓN de la solicitud de ampliación de recurso de la Sección C)-arcillas- de la concesión "LOS ANGELES" Nº 5.609.

Con fecha **15 de febrero de 2024**, el promotor presenta ante el INAGA el Documento ambiental para su tramitación como **Evaluación Ambiental Simplificada**.

Con fecha 21 de marzo de 2024, se remite escrito del Servicio Provincial del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, para que la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada, como así lo estima el promotor, adjuntando el Documento Ambiental.

Vista la existencia de derechos mineros en un entorno de 5 km, el 8 de mayo de 2024, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental realiza consulta al Servicio Provincial del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel, solicitando pronunciamiento sobre si el citado proyecto de explotación queda dentro del supuesto incluido en el Anexo I de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, Grupo 2. Industria extractiva como: "2.1. Explotaciones y frentes de una misma autorización o concesión a cielo abierto de yacimientos minerales y demás recursos geológicos de las secciones A, B, C y D cuyo aprovechamiento está regulado por la Ley de Minas y normativa complementaria, cuando se dé alguna de las circunstancias siguientes: "...2.1.7. *Extracciones que, aun no cumpliendo ninguna de las condiciones anteriores, se sitúen a menos de 5 km de los límites del área que se prevea afectar por el laboreo y las instalaciones anexas de cualquier explotación o concesión minera a cielo abierto existente*".

El Servicio Provincial del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel, en su contestación de fecha 13 de mayo, indica que no existe ningún derecho minero activo a menos de 5 Km de los límites del área que se prevea afectar por el laboreo y/o las instalaciones anexas de la Concesión de Explotación "Los

Ángeles", por lo que el citado proyecto de explotación no queda incluido dentro de dicho supuesto, pudiendo tramitarse por Evaluación Ambiental Simplificada.

Mediante la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 16 de septiembre de 2024, se formula la Declaración Ambiental Estratégica del Plan General de Ordenación Urbana Simplificado de Aliaga (Teruel), promovido por el Ayuntamiento de Aliaga (Expediente INAGA 500201/71/2024/00283). En este nuevo Plan General de Ordenación Urbana se establecen una serie de limitaciones a las actividades mineras o de generación eléctrica para el Suelo No Urbanizable Genérico – Protección del Paisaje.

Con fecha **3 de marzo de 2025**, el **Instituto Aragonés de Gestión Ambiental**, adopta la decisión de someter al procedimiento de **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA (Expediente 500201/01/2024/01130)** el Proyecto de Explotación de la Concesión Minera "Los Ángeles" nº 5.609, para el aprovechamiento de recursos Sección C) Arcilla en los términos municipales de Aliaga e Hinojosa de Jarque (Teruel) por los siguientes motivos:

- ✓ Carencias documentales en el documento ambiental, en la descripción del proyecto, del plan de restauración, en la definición de las medidas correctoras y preventivas, etc., y en la evaluación de efectos previsibles y repercusiones en el ámbito de la Red Natura 2000 (artículo 37 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón).
- ✓ Potenciales efectos acumulativos sobre todos los factores del medio, más allá de los analizados, provocados por la acumulación de proyectos de explotación minera, agricultura, ganadería y por transporte y producción energética proyectados en la zona.
- ✓ En aplicación de los principios de precaución y cautela por los potenciales efectos sobre fauna amenazada, principalmente *Chersophilus duponti* y *Austropotamobius pallipes* en peligro de extinción y *Neophron percnopterus* vulnerable de acuerdo con el Decreto 129/2022 por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- ✓ Potenciales efectos indirectos sobre la Red Natura 2000 de los espacios más próximos, especialmente la ZEPA ES000306 "Río Guadalope – Maestrazgo".
- ✓ Potenciales impactos sobre las aguas subterráneas y sobre manantiales y captaciones de aguas subterráneas del entorno por efecto de la apertura del hueco de explotación.

- ✓ Potenciales efectos sobre el patrimonio natural y cultural en la zona, especialmente sobre Lugares de Interés Geológico y los valores del Parque Geológico de Aliaga, Geoparque del Maestrazgo y del Parque Cultural del Maestrazgo.
- ✓ Posible incompatibilidad con lo establecido en el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación de los espacios afectados por las actividades mineras, en el que en su artículo 3.3 se indica que los trabajos de rehabilitación deberán llevarse tan adelantados como sea posible a medida que se efectúa la explotación con el fin de reducir los efectos negativos ocasionados al medio durante el desarrollo de la actividad. Asimismo, en el citado artículo 3.3. se indica que únicamente se autorizará el inicio de la rehabilitación al final de la vida de la explotación en casos debidamente justificados y documentados a efectos de poder llevar a cabo técnicamente el laboreo, aspecto este que no se ha justificado en la documentación aportada. A su vez, en el caso de que se acopien los estériles y rechazos inertes en escombreras temporales por un periodo superior a los tres años, estas se catalogarán como instalación de residuos según el artículo 3.g. del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, no habiéndose considerado así en la documentación presentada. El Plan de restauración aportado no guarda la estructura ni el contenido indicado en el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio.
- ✓ Potenciales afecciones paisajísticas en un emplazamiento en el que existen varias figuras de protección del paisaje. La morfología final prevista no guarda concordancia con el paisaje del entorno ni permite su integración paisajística.

1.1.2. PROYECTO MINERO LOS ÁNGELES

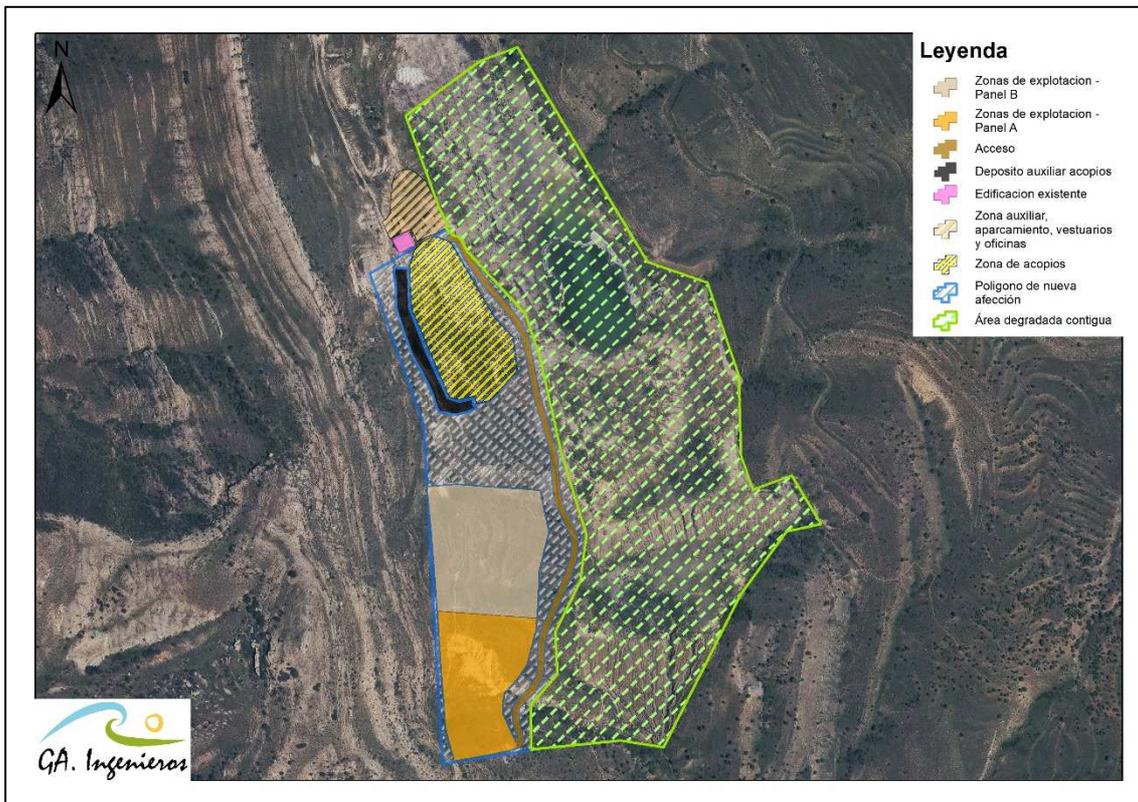
La mina "Los Ángeles" se puede dividir en dos áreas distintas: la zona de nueva afectación y la poligonal del proyecto de restauración. Por un lado, la zona de nueva afección ocupa el proyecto que pretende iniciar la empresa PROTOME S.A. y cuya área se evalúa en el Documento Ambiental (DAP). En el DAP se examinan detalladamente todas las afectaciones relacionadas con la zona de explotación y las infraestructuras auxiliares asociadas.

Por otro lado, el proyecto de restauración se concentra en evaluar el área de nueva afectación, pero con un enfoque adicional, incluyendo la zona aledaña al proyecto que fue explotada en el pasado y que actualmente se encuentra muy degradada. Es decir, se considera un área de actuación de la restauración mayor al afectado por las labores.

Es importante destacar que esta área alemana/contigua de restauración no forma parte del proyecto de explotación actual, sino que está vinculada a un periodo y una empresa anteriores que no se lograron restaurar con éxito.

En la siguiente imagen se indica el área del proyecto de nueva afectación y el área del proyecto de Restauración.

Figura 1. Áreas del proyecto de nueva afectación y el área del proyecto de restauración de la zona contigua ya degradada.



1.2. JUSTIFICACIÓN

1.2.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

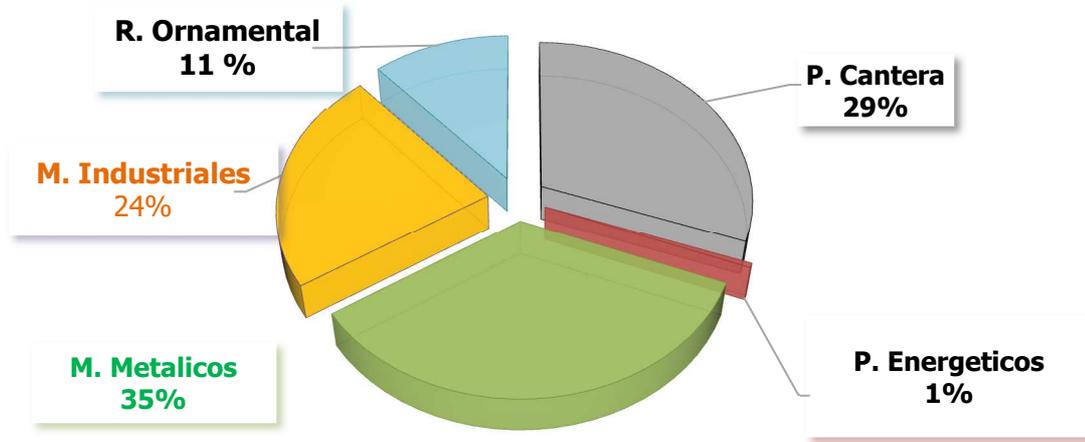
La industria extractiva tiene un papel estratégico en el sector industrial, suministrando las materias primas básicas necesarias en el funcionamiento del resto de la industria, contribuyendo así al desarrollo de la sociedad y a un buen funcionamiento económico. Sectores como el aeroespacial, automovilístico, la industria química y la construcción demandan las materias primas extraídas de la corteza terrestre.

La Unión Europea viene desarrollando desde 2008 la "Iniciativa de Materias Primas", con el objetivo principal de garantizar el acceso a estas materias primas, fomentar su obtención de fuentes europeas y aumentar la eficiencia en el uso de los recursos, potenciando el reciclaje, a fin de reducir la dependencia de terceros países.

Se considera que los países miembros de la Unión Europea son autosuficientes a la hora de disponer de materias primas no energéticas, como son los materiales de construcción, tales como el yeso y la piedra natural.

El documento "*Estadística minera de España 2021*" elaborada por la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, recoge los datos de las unidades productoras del sector minero, ya sean a cielo abierto, de interior o mixtas; en España se explotan más de 70 minerales y rocas diferentes. Con respecto a la riqueza minera, España es el único país productor de sepiolita y celestina, el primer productor de esparto-flúor y de yeso a nivel europeo y el segundo mayor productor de magnesita y de sales potásicas. Además, España se posiciona en tercer lugar como exportador cobre. España lidera la producción de roca ornamental, concretamente de pizarra de techar.

Gráfica 1. Valor de producción por subsectores mineros en España en el año 2021 en porcentaje total. (Fuente: *Estadística minera de España 2021, MITERD*)



Según los datos de producción minera destaca principalmente la producción de materiales metálicos, tales como el cobre, cinc, estaño, tántalo, oro, plata, plomo y wolframio, con el 35% del total; y los productos de cantera, tales como arcilla, arena y grava, caliza, cuarcita, dolomía, granito, margas, ofitas y yeso, suman un 29% de la producción. El 36% restante, se distribuye entre los productos de minería industrial (destacando bentonita, caolín lavado, cuarzo, feldespato, glauberita, magnesita, potasa, sal marina, sal gema y sepiolita), la roca ornamental (alabastro, arenisca, granito, mármol y pizarra) y un porcentaje muy pequeño los productos energéticos (petróleo y gas natural).

En la siguiente figura se puede ver la distribución de los principales minerales y rocas obtenidos en España.

Figura 2. Distribución porcentual del valor de la producción minera por CC. AA. Principales minerales y rocas obtenidos. (Fuente: *Estadística minera de España 2021, MITERD*).

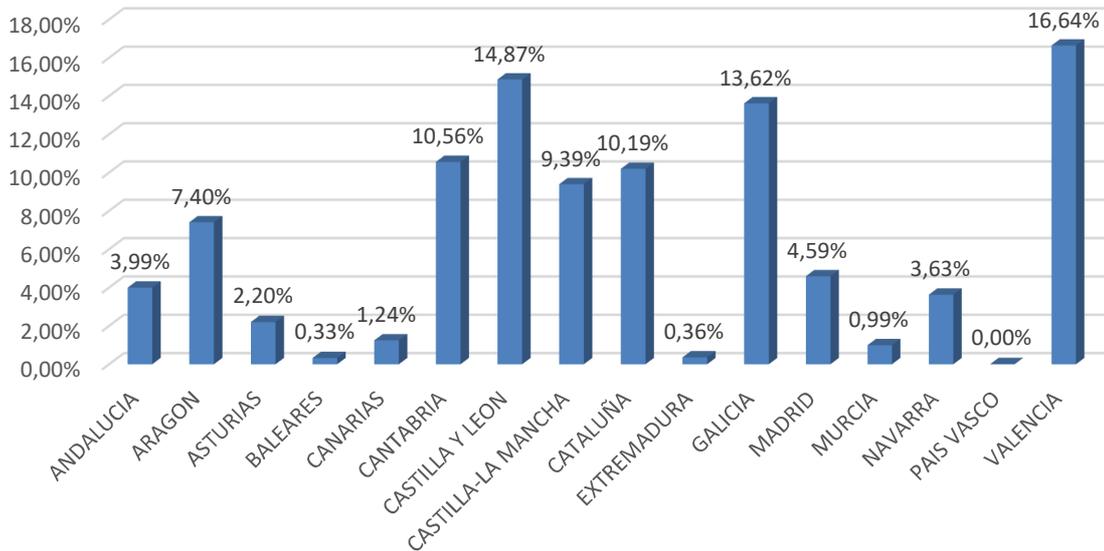


Prácticamente todas las comunidades autónomas han mejorado respecto a lo alcanzado en 2020. Andalucía, Castilla y León, Galicia, Asturias, Aragón, Comunidad Valenciana y Extremadura han superado incluso las cifras conseguidas en 2019. Andalucía sigue en primer lugar, muy destacada sobre el resto, con el 40% del valor total de la minería, debido al notable valor de los metales extraídos.

Según los datos estadísticos del Ministerio Para la Transición Ecológica (MITERD) y la sede Minerva, se indican los datos asociados a la producción del sector minero de los materiales no metálicos ni energéticos, entre los que se incluye el azufre.

Gráfica 2. Producción minera nacional en toneladas por año por cada Comunidad Autónoma en el sector de los productos no metálicos ni energéticos

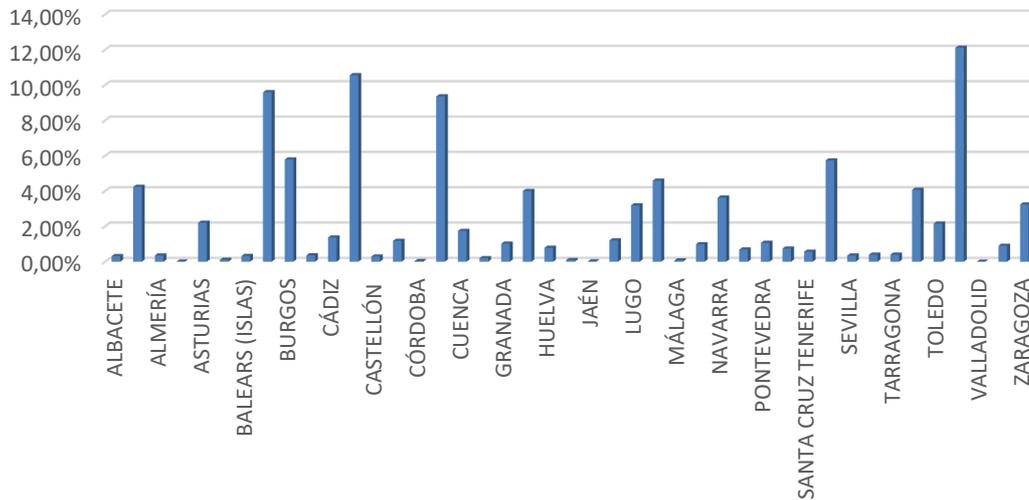
(Fuente: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>)



Cabe indicar que los aumentos en la explotación de recursos propicia la creación de empleo en las provincias donde se proyectan las minas. Las comunidades Valenciana y de Castilla y León y Galicia son las tres comunidades que mayor aportación a la explotación de productos no metálicos ni energéticos en España.

Las provincias de Cantabria, Barcelona, Valencia y La Coruña representan los mayores porcentajes de producción de materiales no metálicos. En el contrapunto se encuentran provincias como Álava, Valladolid, Córdoba y Jaén presentan un porcentaje muy bajo de producción de este sector.

Gráfica 3. Porcentajes de producción minera del sector de los recursos no metálicos ni energéticos por provincias (Fuente: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>)



La producción anual de arcillas en España mantiene unos valores constantes de producción, en los últimos años, alcanzando las 7.372 kilotoneladas en 2019 de arcilla común y 1.158 kilotoneladas de arcilla refractaria.

Gráfica 4. Evolución anual de la producción y del empleo en las explotaciones de arcilla en España de 2011 a 2019. (Fuente: IGME y <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>)



Fuentes: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>



Fuentes: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>

Hay que indicar que la industria cerámica española, para ser más fuerte, más competitiva y menos voluble a situaciones externas, debe apostar por inversiones importantes en la mejora de red de suministro de materias primas de cercanía, y especialmente cuando estas se proveen desde una forma interna como es el caso del Grupo PORCELANOSA. La Valorización de las Arcillas de Teruel, dentro del propio territorio turolense, acompañada de una armonía con el entorno social y ambiental del territorio, es el primer paso para que el territorio sea consciente de la importancia de sus recursos y de que inversiones en I+D+i pueden sustituir en parte o totalmente la dependencia externa del suministro de materias primas arcillosas para el sector cerámico.

Con la explotación de la primera mina en el yacimiento de Crivillen, y buscando en dicho yacimiento la máxima calidad posible para los fabricados del Grupo PORCELANOSA que tiene unos parámetros de altísima calidad, se obtienen otros recursos arcillosos de menor calidad (fuera del estándar de Grupo PORCELANOSA) pero que mantienen una calidad estándar de acuerdo a los parámetros del sector cerámico. PORTOME, S.A. suministraba a empresas cerámicas externas con una calidad contrastada muy óptima y validada por los propios laboratorios del grupo, dos terceras partes del total de la arcilla obtenida en su explotación minera.

Pues bien, esta situación que existía en hasta el año 2021, se vio incrementada con la puesta en funcionamiento del yacimiento La Mata de los Olmos (Mayo 2021), tanto en cantidad de materia prima puesta en el mercado de arcillas, como en la variedad de calidades puestas a favor de este mercado externo al Grupo PORCELANOSA. Actualmente, son más y en más cantidad las empresas externas que se benefician de materias primas óptimas, controladas y validadas, con lo que la presión sobre el desabastecimiento de estas materias primas se ha mitigado de una forma considerable.

Cuando se ponga en funcionamiento el yacimiento de Aliaga, con las cantidades previstas a explotar inicialmente en dicho yacimiento, se multiplicará enormemente la puesta en el mercado de arcillas de recursos arcillosos de una calidad muy superior a la actual, dado que dicho yacimiento proporciona una serie de ventajas muy considerables al ser combinadas con arcillas de otras cuencas mineras turolenses (Gargallo – Crivillen – Esteruel). La industria cerámica encontrará en los productos puestos a disposición de terceros, una arcilla que se hará imprescindible en el sector para mejorar considerablemente la calidad de la arcilla actual de Teruel. Servirá también para Valorizar la Arcilla de Teruel. Por tanto, la puesta en marcha del yacimiento de Aliaga será un antes y un después de la dependencia de arcillas plásticas del sector cerámico fuera del Grupo PORCELANOSA.

Esta falta de presión sobre las materias primas llevará implícito una relajación de la necesidad de aperturas de explotaciones mineras nuevas, sobre terrenos no alterados, dado que se podrán suministrar con continuidad y con calidad contrastada sobre este yacimiento.

1.2.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Según el artículo 23 de la **Ley 11/2014**, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón:

- a) *Los comprendidos en el anexo I.*
- b) *Los que supongan una modificación de las características de un proyecto incluido en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación supere, por sí sola, alguno de los umbrales establecidos en el anexo I.*
- c) *Los **proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo decida el órgano ambiental** o lo solicite el promotor.*

El artículo 23.2 establece. Proyecto incluido en el anexo II, Grupo 9, epígrafe 9.15 "*Cualquier cambio o ampliación de los proyectos del anexo I diferentes a los señalados en el artículo 23.1 b) y del anexo II, aun los ya evaluados ambientalmente, autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, es decir, cuando se produzca alguna de las incidencias siguientes:*

- 1.^a Incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
- 2.^a Incremento significativo de los vertidos a cauce público.
- 3.^a Incremento significativo en la generación de residuos.
- 4.^a Incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
- 5.^a Existencia de riesgos de accidentes sobre la fauna.
- 6.^a AfECCIÓN en el ámbito espacial de Planes de Ordenación de los Recursos Naturales en áreas críticas designadas en planes de recuperación o conservación de especies de flora y fauna, en espacios de la Red Natura 2000, en humedales incluidos en la lista del Convenio de Ramsar o en Reservas de la Biosfera, o puedan producir efectos indirectos sobre los mismos.”.

El proyecto de Concesión Directa de explotación por lo expuesto anteriormente, y según la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 03 de marzo de 2025 se va a someter al procedimiento de **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA** y por ello se procede redacción del presente **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**.

En relación a la **amplitud y al grado de detalle del estudio de impacto ambiental** del proyecto a redactar, sin perjuicio de los contenidos mínimos que en todo caso debe contener conforme a lo establecido en el artículo 27 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, y en el artículo 35 y Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, se señalan a continuación las cuestiones que deben analizarse con mayor detalle:

1. *En la redacción del estudio de impacto ambiental, además del contenido que establece la normativa sectorial, se incluirá un apartado específico en el que se contemple el **análisis del resultado en los trámites de información pública y consultas de la evaluación ambiental simplificada**. En este apartado se resumirá la tramitación seguida, las sugerencias e indicaciones y respuestas de las diferentes administraciones, entidades, personas físicas y jurídicas consultadas o que han presentado alegaciones; y se dará respuesta detallada a todo lo señalado, indicando el apartado del estudio de impacto ambiental en donde se resuelvan. Estos informes y alegaciones se pueden consultar accediendo al expediente. Los informes que se puedan recibir con posterioridad y para los que se tendrá que dar respuesta se notificarán al promotor e interesados. Includo en el Documento 01 del presente EsIA: Antecedentes, Apartado 1.3.*

2. **Análisis de alternativas multicriterio** conforme a lo señalado en el Anexo VI de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental. Respecto a la alternativa 0, o de no actuación, se incluirá una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto. El análisis de alternativas incluirá la alternativa 0 y una valoración y comparativa de todas las alternativas de acuerdo a los distintos aspectos ambientales, paisajísticos, culturales, etc... teniendo en especial consideración las afecciones a especies catalogadas, Red Naura 2000, Parque Cultural y Geoparque del Maestrazgo y Parque Geológico de Aliaga. [Incluido en el Documento 04 del presente EsIA: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.](#)
3. La **descripción del proyecto** incluirá una delimitación superficial de todas las actuaciones a desarrollar, tanto en la fase inicial y previa a la explotación, como en explotación y rehabilitación. Definirá con detalle las infraestructuras a construir (planta de tratamiento, escombreras, red de drenaje, balsas, etc.), detallando sus características fundamentales e indicando claramente su ubicación. y origen, así como los consumos y volúmenes necesarios. Se describirán a detalle las obras a realizar, y desbroces y movimientos de tierras asociados: su ubicación concreta, su dimensionamiento y las características detalladas de los equipamientos para el abastecimiento. Se valorarán los consumos, emisiones y generación de residuos, así como el tratamiento de estos. Se incluirá información cartográfica de detalle del proyecto y todos sus elementos. [Incluido en el Documento 03 \(Descripción del proyecto\) y Anexo 13 del presente EsIA: Proyecto de explotación minera.](#)
4. El **Plan de Restauración** se elaborará con la estructura y contenidos previstos en el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación de los espacios afectados por las actividades mineras. Se indicarán las fases de explotación/rehabilitación, así como se analizarán todas aquellas instalaciones de residuos mineros conforme al citado Real Decreto. En el caso de que la rehabilitación se inicie al final de la explotación se deberá justificar los motivos que obliguen a adoptar esta solución. La morfología final deberá guardar concordancia con la del entorno evitando que mantenga un esquema talud/berma. Se incluirán planos y perfiles con los que se describa el avance de la explotación por fases y el estado final de la explotación una vez rehabilitada. También se podrán incluir figuras de simulaciones en 3D. Las especies se corresponderán con las del entorno o con la vegetación potencial. Se analizará el

estado actual de las zonas previamente afectadas por la minería al objeto de determinar si el grado de naturalización es suficiente y por lo tanto no sería necesaria ninguna intervención o, por el contrario, conviene realizar las acciones oportunas para su completa rehabilitación. Se establecerán los tratamientos y acciones necesarias para cada zona (taludes, plataforma, instalaciones de residuos, zonas previamente afectadas, etc.). Consultar el anexo X del presente EsIA: Plan de Restauración Ambiental.

5. *Se realizará un **estudio específico de fauna** sobre el uso del espacio de la fauna presente en el ámbito del proyecto y se valorarán los riesgos derivados de la fragmentación, reducción y antropización de hábitat disponible. Se contemplarán también los posibles cambios inducidos en los hábitos de la fauna local. Este estudio de fauna deberá dar un mayor alcance en lo que se refiere a las comunidades de cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*) y avifauna amenazada, especialmente alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y alimoche (*Neophron percnopterus*), junto con águila real, chova piquirroja, etc. El estudio incluirá su presencia o no y cuantificación en la zona de proyecto y su entorno, relaciones ecológicas clave y afecciones a los mismos por la ejecución del proyecto, así como por el impacto acumulativo del resto de actuaciones existentes y proyectadas en la zona de minería, agricultura, ganadería y energía. Se determinarán los requerimientos ecológicos de las especies presentes, a tener en cuenta para la fase de obras y fase de funcionamiento, y se analizará el impacto que el proyecto pretendido ocasionará sobre las poblaciones de fauna inventariadas por alteración y/o pérdida de hábitat y por molestias derivadas de la actuación. Se incluirán las medidas preventivas y correctoras necesarias para minimizar las distintas afecciones. Dicho estudio, se sustentará en un trabajo de toma de datos en campo, a realizar por titulados competentes en la materia e incluyendo en todo caso los periodos críticos de estas especies. Dada la posible presencia de cangrejo de río en la zona, se realizarán prospecciones por técnico competente en la materia avalado por su colegio profesional, en las balsas de la zona a restaurar y en el barranco aguas abajo de las mismas. La metodología usada, así como los resultados, se incluirán en el estudio de impacto ambiental modulando las medidas necesarias para su protección, pudiendo incluirse su traslocación siempre bajo las indicaciones del Servicio de biodiversidad del Gobierno de Aragón. Se hará mención expresa de la incidencia del proyecto sobre el hábitat del cangrejo de río común, conforme a lo establecido en el Decreto 60/2023, de 19 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río ibérico (*Austropotamobius pallipes*) y se aprueba el Plan de Recuperación, valorando la compatibilidad del proyecto*

- con este plan. Se recabarán los estudios y datos disponibles de la Dirección General de Medio Natural y Caza y Pesca – Servicio de Biodiversidad, del Departamento de Medio Ambiente y Turismo. Consultar el Anexo V (Estudio de prospección de cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*) y Anexo VI: Estudio de avifauna.
6. En un apartado específico se realizará un **estudio de afección sobre los valores de interés del Parque Cultural del Maestrazgo, Geoparque del Maestrazgo y del Parque Geológico de Aliaga**, en especial sobre todos los Lugares de Interés Geológico incluidos en el Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección. En concreto los números 105, 106, 107, 108, 109, 110 y 111 del Anexo I (Puntos de Interés Geológico), número 85 del Anexo II (Áreas de Interés Geológico), y números 119 ("Parque Geológico de Aliaga") y 120 ("Pliegues superpuestos de La Cañadilla") del Anexo IV. El estudio incluirá los aspectos que justifican su catalogación, así como la afección por el desarrollo del proyecto tanto directa como indirecta. Se analizará la incidencia del proyecto sobre los Lugares de Interés Geológico de la zona y sobre el Geoparque del Maestrazgo, así como se valorará la compatibilidad del proyecto con los objetivos de conservación de la geodiversidad y del paisaje de estas figuras ambientales. [Incluido en el Documento 05. Inventario Ambiental. Apartado 5.3.1.](#)
 7. Se realizará un **estudio hidrológico** que delimite cuencas y subcuencas de aportación a la red de drenaje que permita el adecuado diseño de la red de drenaje de la explotación, de las balsas de decantación y eviten la salida de sedimentos de la zona de afección. A su vez, se realizará un **estudio hidrogeológico** que permita conocer la hidrogeología local de la zona de proyecto, así como valorar la afección de éste sobre aguas subterráneas y los manantiales el entorno. Se describirán con detalle todas aquellas medidas adoptadas que permitan garantizar que no se alterará significativamente la dinámica hidrológica de la zona y asegurar en todo momento la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, en particular de las aguas del barranco del Salobral. [Incluido en el Documento 05. Inventario Ambiental. Apartados 5.4. y 5.5. y en el Anexo VIII: Estudio Hidrogeológico.](#)
 8. Se realizará un **estudio paisajístico** en el que se identifique, valoren y mitiguen las afecciones sobre la calidad y fragilidad del paisaje. Incluirá obligatoriamente un análisis de la visibilidad de la instalación y medidas adecuadas de integración paisajística y de integración en el entorno de gran valor ambiental. El estudio

contendrá como mínimo toda la información indicada en el artículo 80 de las Directrices Parciales de Ordenación Territorial del Pirineo Aragonés aprobadas mediante el Decreto 291/2005, de 13 de diciembre, y se garantizará el cumplimiento de la Estrategia 5.2. E3. Integración paisajística de proyectos de la EOTA, así como de las previsiones establecidas para el paisaje en el articulado de Decreto 291/2005, de 13 de diciembre, del Gobierno de Aragón, y cuantas otras se deriven de la normativa, directrices o pronunciamientos específicos en la materia. Se incluirá un estudio de visibilidad del proyecto desde los principales elementos del territorio (carreteras, núcleos urbanos, senderos) y desde las figuras ambientales presentes en el entorno del proyecto (LIG, Red Natura 2000, etc.). Includo en el Documento 05. Inventario Ambiental. Apartado 5.8. y en el Anexo IX: Estudio de impacto paisajístico.

9. *Se evaluarán los posibles **efectos acumulativos y/o sinérgicos** de la actuación proyectada respecto a otras explotaciones mineras, granjas, líneas eléctricas, proyectos de renovables, iniciativas turísticas y residenciales en el municipio, y cualquier otro con el que se deriven afecciones por la ocupación y transformación de los usos del suelo, la fragmentación, reducción del hábitat y rarefacción del medio. También respecto al paisaje, los recursos naturales, la generación de residuos y vertidos, el aumento del riesgo de incendios forestales, las molestias por contaminación acústica y la capacidad de carga del medio. Includo en el Documento 06. Impactos potenciales. Apartado 6.3. Análisis de efectos acumulativos y sinérgicos.*
10. *El plan de vigilancia ambiental incluirá el seguimiento de las medidas para minimizar la afección del proyecto sobre el entorno, en particular sobre la vegetación, paisaje, fauna, medio hídrico, gea, infraestructuras, Parque Cultural y Geoparque del Maestrazgo y Parque Geológico de Aliaga así como sobre las figuras de protección de la zona, teniendo en consideración que se trata de una zona ambientalmente sensible. Definirá su vigencia, los informes periódicos a realizar y se señalará al responsable de su realización. Desarrollado en el Documento 09. Plan de Vigilancia Ambiental.*

Tal y como se establece en el artículo 38 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, el estudio de impacto ambiental deberá ser suscrito por redactores que posean la titulación universitaria adecuada y la capacidad y experiencia suficientes, debiéndose identificar a su autor o autores, indicando su titulación y, en su caso, profesión regulada. Además, deberá constar la fecha de conclusión y firma del autor o autores. Consultar Documento 14. Hoja de firmas.

1.3. RESULTADO EN LOS TRÁMITES DE INFORMACIÓN PÚBLICA Y CONSULTAS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA

En julio de 2024 se inició el procedimiento de información pública y consultas a las siguientes administraciones y/o entidades:

- Ayuntamiento de Aliaga.
- Ayuntamiento de Hinojosa de Jarque.
- Ayuntamiento de Jarque de la Val.
- Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio.
- Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca.
- Dirección General de Carreteras e Infraestructuras.
- Comarca Cuencas Mineras.
- Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Dirección General de Energía y Minas.
- Dirección General de Patrimonio Cultural.
- Fundación Ecología y Desarrollo.
- Ecologistas en Acción-Ecofontaneros.
- Ecologistas en Acción-Otus.
- Asociación Naturalista de Aragón-ANSAR.
- Acción Verde Aragonesa.
- Asociación para la Conservación y Estudio de los Murciélagos.
- Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos.
- Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife).

Con fecha 14 de agosto de 2024 se publica en el "Boletín Oficial de Aragón" número 158 el Anuncio del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por el que se pone en público conocimiento la tramitación del procedimiento administrativo de evaluación de impacto ambiental simplificada del Proyecto Explotación Arcillas en la concesión minera Los Ángeles número 5609 en el término municipal de Aliaga (Teruel).

Finalizado el plazo máximo fijado para la contestación se reciben respuestas de las siguientes administraciones y/o entidades consultadas, que fueron respondidas por el promotor con fecha 29 de octubre de 2024.

AYUNTAMIENTO DE ALIAGA

El Ayuntamiento de Aliaga, informa que la explotación minera "Los Ángeles" creará **puestos de trabajo** directos, tanto durante las fases de apertura y explotación de la mina como en la posterior restauración del espacio afectado. Además, se generará

actividad económica en sectores relacionados, como la restauración local (bares, hoteles), las estaciones de servicio y los talleres mecánicos cercanos, lo que contribuirá a revitalizar la economía del municipio. Esto redundará directamente en la mejora de la viabilidad económica de los servicios esenciales, reforzando la presencia de negocios que ya existen y que se beneficiarían de la mayor afluencia de trabajadores y transportistas. La concesión minera permitirá fortalecer los servicios existentes, como la restauración y el suministro de combustible, que de otro modo podrían verse en peligro por la falta de demanda en una zona de baja densidad poblacional. La mina no solo permitirá su mantenimiento, sino que también incentivará su ampliación, dado el aumento de actividad en la zona. Esto asegurará que tanto los habitantes locales como los trabajadores cuenten con los recursos necesarios sin depender de desplazamientos largos.

El Ayuntamiento de Aliaga en su informe señala como ventaja del proyecto la **recuperación de una zona que lleva décadas completamente degradada**. La concesión incluye un ambicioso **plan de restauración** no solo para las áreas afectadas por la extracción de arcillas, sino también para una zona colindante que fue deteriorada por la actividad del carbón en los años 80. Esta restauración ambiental devolverá valor ecológico y paisajístico a áreas que, en su estado actual, no ofrecen beneficios ni al entorno natural ni a la población. La explotación de arcillas "Los Ángeles" está diseñada para **no interferir con otras actividades económicas** importantes de la región, como la agricultura y la ganadería. La ubicación de la concesión no afecta a terrenos cultivables ni a zonas de pastoreo, garantizando así la convivencia de la actividad minera con las actividades primarias que son fundamentales para la comunidad de Aliaga. Informa que la mina estará situada a una distancia prudente del núcleo de población, lo que minimizará los posibles impactos negativos como el ruido, el polvo o la alteración del tráfico urbano. Además, los accesos a la explotación estarán diseñados para ser independientes del resto de vías principales del municipio, lo que evitará cualquier alteración en la vida diaria de los habitantes de Aliaga. Esto asegura que la convivencia de la actividad minera con la vida cotidiana sea lo menos invasiva posible. Con la mejora de los accesos hacia la mina, se optimizarán las vías y comunicaciones en la zona, lo que beneficiará también al resto de la comunidad al facilitar el tránsito, tanto para el transporte comercial como para los habitantes y turistas que visiten Aliaga. Finalmente, considera que la documentación es completa y suficiente para poder evaluar el proyecto en esta fase de tramitación administrativa de evaluación de impacto ambiental simplificada, y continuar la tramitación que proceda ante el Gobierno de Aragón.

DIRECCIÓN GENERAL DE URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO,

Tras resumir la documentación aportada, informa que **no son esperables especiales afecciones sobre el sistema de asentamientos ni la vivienda** debido a la ejecución de este proyecto, si bien el promotor deberá velar por una baja emisión de polvo y ruidos que minimicen las molestias sobre la población. Señala que, tanto el acceso a la explotación, como la vía de transporte del material, es la carretera A-1403. Se prevé una mayor intensidad diaria de vehículos, lo cual supone un incremento importante del tráfico en la red viaria durante los 9 años de vida útil de la explotación. Otro aspecto a valorar sería el estado de las infraestructuras viarias implicadas y el efecto acumulativo y sinérgico por la proximidad de otras concesiones. Después de señalar que en el entorno del proyecto hay 9 derechos mineros y 2 parques eólicos, se indica que el documento ambiental no contiene una evaluación de los **impactos acumulativos y sinérgicos** sobre los diferentes elementos del medio natural y del patrimonio cultural. Se ha identificado el carácter acumulativo y sinérgico en cada uno de los elementos del medio inventariados, pero no una evaluación de los impactos acumulativos y sinérgicos que tenga en cuenta todas las actuaciones generadoras de impacto. Además de ser un apartado preceptivo, debe tener el contenido y alcance necesarios en una evaluación ambiental simplificada, y especialmente porque es una zona en la que los efectos de esta actividad tienen una incidencia territorial negativa muy acusada e imposibilitan el retorno a actividades tradicionales que contribuirían al desarrollo local y comarcal. Hidrogeológicamente la concesión se encuentra sobre las **unidades hidrogeológicas** Alto Guadalupe nº 93, cuyo acuífero se recarga por infiltración directa de las precipitaciones, de modo que se debe tener especial cuidado en evitar la contaminación con las labores mineras. Dado que las balsas existentes indican que ha habido afección hidrogeológica, y que existe una zona protegida de agua potable, es importante que se **reduzcan las afecciones, directas e indirectas, a la masa de agua subterránea**. Hay afecciones directas a la **Red Natural de Aragón** (Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón), ya que el Maestrazgo Geoparque Mundial de la Unesco, incluye la totalidad del municipio de Aliaga. En relación con la **Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón**, la actuación se enmarca dentro del Objetivo 1. **"Promover la implantación de actividades económicas"**, concretamente en el Objetivo 1.2 Otras actividades económicas y en su estrategia 2.1. N2. Directriz especial para la ordenación de los recursos minerales y geológicos, y de la Estrategia 5.2. E3. Integración paisajística de proyectos, que persigue **"Promover medidas específicas, compatibles con la legislación en materia de seguridad para la integración paisajística de proyectos:** g) Minería a cielo abierto, de la Estrategia de Ordenación

del Territorio de Aragón, aprobada por Decreto 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, en adelante, EOTA. Asimismo, se tendrá en consideración el Objetivo 11.3. **Minimizar la erosión**, que busca minimizar la erosión natural y la provocada por actuaciones de desarrollo territorial, promoviendo actuaciones para el control de la misma, sin perjuicio de las medidas correctoras contempladas en los proyectos de actuación territorial; así como la Estrategia 11.4. E6. **Residuos inertes procedentes de excavaciones**. Finalmente se concluye que, analizada la documentación aportada a la luz de la normativa específica en materia de Ordenación del Territorio, constituida por el Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón, aprobado por Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, así como por la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón, aprobada mediante Decreto 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, **se informa la actuación de conformidad con las consideraciones señaladas en cada uno de sus apartados**. En cualquier caso, se considera imprescindible realizar el estudio de efectos acumulativos y sinérgicos, así como determinar las medidas preventivas y correctoras relativas a la hidrogeología, la integración paisajística y de protección de la Biodiversidad y los objetivos y estrategias de la EACC Horizonte 2030.

DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Informa que se han autorizado **actuaciones de prospección paleontológica y arqueológica, de las que se ha recibido las correspondientes memorias y se han emitido las resoluciones pertinentes**. La resolución correspondiente a las prospecciones paleontológicas resuelve que: se realizarán labores de control y seguimiento paleontológico de todas aquellas actuaciones que conlleven excavaciones y remociones de terreno en relación con la explotación minera denominada "Los Ángeles", realizándose actuaciones de control periódico de los frentes de explotación durante las campañas de explotación de arcillas, así como de cualquiera otra actuación relacionadas con las labores mineras que conlleven remociones del terreno. El seguimiento paleontológico consistirá en la supervisión y análisis tanto de los niveles geológicos del frente de explotación como de los acopios de arcillas generados durante la actividad extractiva, con el objeto principal de localizar los posibles restos paleontológicos (truncos, impresiones foliares, restos óseos de dinosaurios, ámbar, invertebrados marinos etc.) que pudieran aparecer durante las campañas de explotación minera y así poder adoptar las medidas que se consideren oportunas. El ritmo o periodicidad del control paleontológico será determinado con anterioridad al inicio de la explotación minera por los servicios técnicos de esta Dirección General de Patrimonio Cultural de acuerdo con el promotor y el Plan de Explotación Minero. Dichas labores se ajustarán al periodo de duración de las campañas de explotación de arcillas y al avance de los frentes

de explotación. En el caso de recuperación de restos fósiles, estos deberán de realizarse siguiendo la metodología apropiada en cada caso, en función del tipo de fósiles y yacimiento, documentándose los restos paleontológicos y realizándose una contextualización estratigráfica de los mismos. Los hallazgos de nuevos yacimientos paleontológicos y/o restos paleontológicos de interés y valor patrimonial se deberán de comunicar de forma inmediata. Los hallazgos casuales de restos óseos, troncos u otros restos paleontológicos de interés y valor patrimonial que salgan a la luz a raíz de las labores extractivas, una vez comenzada la fase de explotación de la concesión minera, deberán ser comunicados de forma inmediata al Director de las labores de Control Paleontológico del Gobierno de Aragón quien arbitrará las medidas de actuación a llevar a cabo en cuanto a la documentación de los hallazgos y niveles fosilíferos así como del tratamiento del material fósil. Todas las actuaciones en materia de paleontología deberán ser realizadas por técnico competente, siendo supervisadas y coordinadas por los Servicios Técnicos de la Dirección General de Patrimonio Cultural. En la Resolución relativa a las prospecciones arqueológicas indica que no se ha localizado ningún resto y/o evidencia de interés arqueológico a lo largo de toda la zona prospectada y por ello no es necesario establecer medidas correctoras en materia de arqueología siendo el informe favorable. En cuanto a bienes de carácter etnográfico se ha detectado la presencia de dos elementos inmuebles, la Masía del Salobral y una fuente asociada a dicha masía, denominada como Fuente del Salobral. Esta masía está documentada en el plano del Instituto Geográfico Nacional de 1850 y podría tener su origen en época Medieval-Moderna. Medidas correctoras: balizamiento del conjunto de la Masía del Salobral; este balizamiento se debe realizar por el exterior del conjunto de las construcciones, no permitiendo el paso de maquinaria entre la casa, las construcciones auxiliares y la era empedrada. En el caso de ser necesario para la ejecución del proyecto la eliminación de estos elementos, se deberá proceder de la siguiente manera: 1º Documentación exhaustiva del conjunto (casa, edificios auxiliares y era): estudio histórico, documentación fotográfica, planimetría y altimetrías del conjunto, etc. 2º El desmontaje/derribo de los inmuebles y excavación de los terrenos subyacentes deberán realizarse bajo control arqueológico permanente. El objeto del control arqueológico tanto del derribo de las construcciones existentes como de las tierras y niveles inferiores es verificar el origen histórico de esta masía.

Respecto al conjunto del proyecto, en materia de Patrimonio Cultural, se deberán tener en cuenta las siguientes **medidas**: cualquier variación y/o ampliación de las zonas afectadas por el proyecto de referencia deberán ser objeto de prospección arqueológica con antelación a la fase de obras. Los movimientos de maquinaria y/o vehículos y las zonas de aparcamiento y acopio se ceñirán a las áreas prospectadas sin restos

arqueológicos y/o etnográficos. Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras asociadas al proyecto apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del Patrimonio Cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69), que resolverá las medidas de protección/conservación que estime adecuadas.

DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL, CAZA Y PESCA

Remite informe en el que resume los antecedentes de la explotación minera y el proyecto. Indica las características ambientales de la zona y la catalogación ambiental. Por último, analizada la documentación remitida y la disponible en esta Dirección General, se considera necesario **someter la actuación al procedimiento de Evaluación Ambiental** al advertir que la futura explotación, así como la zona a restaurar de la mina antigua, drenan al Barranco del Salobral que es tributario aguas abajo de la actuación del río de La Val, a unos 2000 m de su desembocadura en el río Guadalope. En el río La Val se conoce la presencia de cangrejo de río autóctono, siendo especialmente relevante en la cuenca del Guadalope. Así pues, se considera que los posibles riesgos de la actuación deben ser analizados de forma más amplia y precisa. El EsIA, además de los aspectos básicos recogidos por la legislación vigente, deberá incluir los siguientes aspectos: Dada la posible presencia de cangrejo de río en la zona, se realizarán **prospecciones por técnico competente** en la materia avalado por su colegio profesional, en las balsas de la zona a restaurar y en el barranco aguas abajo de las mismas. La metodología usada, así como los resultados, se incluirán en el EsIA modulando las medidas necesarias para su protección, pudiendo incluirse su traslocación siempre bajo las indicaciones del Servicio de biodiversidad del Gobierno de Aragón. Se analizará y dispondrán las **medidas necesarias para que no se viertan materiales de la extracción** en toda la vida útil de la mina al cauce que puedan enturbiar el agua o suponer un riesgo de contaminación aguas abajo y supongan posibles afecciones al cangrejo de río autóctono.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Informa realizando un resumen del proyecto. Realiza una serie de consideraciones sobre las afecciones del proyecto sobre el medio hídrico como que las aguas de escorrentía de la zona objeto en estudio, se recogen hacia el barranco del Salobral, el cual ha sido modificado por la anterior extracción de la explotación anterior de la concesión minera "Los Ángeles", ya explotada con anterioridad, donde existen unas balsas. Advierte que

la realización de obras o trabajos en el dominio público hidráulico y en sus zonas de servidumbre y de policía requerirá la previa autorización administrativa del Organismo de cuenca. Asimismo, se informa que la zona de servidumbre de 5 m, medidos desde el límite de todo cauce público, en ambas márgenes, se deberá dejar libre y practicable, y que sólo serán autorizables actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. Por otra parte, en referencia a las masas de agua subterráneas, en el área objeto de estudio se ha identificado la masa de agua subterránea denominada "ALIAGA-CALANDA" (ES091MSBT092). Concluye que, analizada la documentación presentada, **los efectos previsibles del proyecto** "Explotación Arcillas en la C.E. "Los Ángeles" nº 5609 T.M. de Aliaga (Teruel)" junto con las medidas preventivas y correctoras minimizadoras de la significación de las mismas junto con el Programa de Vigilancia Ambiental y el Plan de Restauración, se estiman **compatibles en cuanto al sistema hídrico se refiere**, a salvo del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras recogidas en el mismo y de que se lleven a cabo todas aquellas medidas necesarias tendentes a minimizar la significación de la posible afección de la actuación proyectada sobre el medio hídrico en la zona de actuación, garantizando asimismo que no se alterará significativamente la dinámica hidrológica de la zona y asegurando en todo momento la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, en particular de las aguas del barranco del Salobral. Además, se deberá asegurar en todo momento que los trabajos no profundicen por debajo del nivel freático, evitando de este modo afecciones a los acuíferos. A su vez, se deberá garantizar la salida superficial natural de las aguas con el fin de impedir que al final de la explotación queden vías preferentes de contaminación.

CONSEJO PROVINCIAL DE URBANISMO DE TERUEL

En Sesión celebrada el día 24 de septiembre de 2024 acuerda, **informar favorablemente** el aspecto urbanístico sobre el proyecto de explotación "Los Ángeles" **condicionado** a la aprobación y ejecución de un **Plan de Restauración del espacio natural afectado**, correspondiendo al Ayuntamiento velar por el cumplimiento de las medidas de protección del paisaje y del medio ambiente y de reposición del suelo afectado a sus condiciones originarias, conforme al apartado 2.3.2.10.- Protección respecto a las actividades extractivas, de las Normas Subsidiarias y Complementarias de ámbito provincial que resulta de aplicación complementariamente. Señala que la actuación podría encajar en los supuestos del artículo 35.1.a) del Decreto-Legislativo 1/2014, dentro de las construcciones e instalaciones que quepa considerar de interés público o social y cuyo emplazamiento en el medio rural sea conveniente por su tamaño, sus características o por el efecto positivo en el territorio y dicho uso se encuentra permitido en el artículo 73 de las Normas Subsidiarias Municipales. En cuanto a las

condiciones urbanísticas de la edificación, no son de aplicación puesto que no existen edificaciones.

PLATAFORMA A FAVOR DE LOS PAISAJES DE TERUEL

Realiza **alegaciones relativas a la localización del proyecto en espacios geológicos protegidos** (Geoparque del Maestrazgo y Lugar de Interés Geológico del Anexo IV nº 119 "Parque Geológico de Aliaga") señalando su localización dentro de él con una figura. Ubica el proyecto concretamente en el anticlinal de Campos-Aliaga, siendo una de sus estructuras más singulares del Parque Geológico de Aliaga. Alega sobre la necesidad de exigir al proyecto una **evaluación de impacto ambiental ordinaria** al no quedar acreditado que el movimiento total de tierras vaya a ser igual o inferior a los 200.000 m³ anuales, la posible afección a acuíferos y la visibilidad de la explotación. Señala las deficiencias del Documento Ambiental, faltando información volumétrica, y cualquier otra concreta y relevante para comprender las características reales de la explotación proyectada, aunque el documento ambiental contenga un apartado que titula "Descripción del proyecto", es obvio que no sustituye al Proyecto de Explotación, documento que no ha sido sometido a información pública. En tales condiciones, es imposible conocer cómo pretende realizarse la explotación y qué impactos puede tener. Por supuesto, es imposible también justificar que el proyecto no está incluido en los supuestos del Anexo I de la Ley de Prevención y Protección Ambiental de Aragón. Indica otras carencias, significando lo que se refiere al conocimiento geológico de la zona, así como que no se indica el espesor de los niveles de arcilla a beneficiar a pesar de la investigación realizada dentro del permiso de investigación. Visto el contenido del Documento Ambiental el alegante duda de que las investigaciones previas hayan existido, o de que los actuales promotores del proyecto "Los Ángeles" hayan tenido acceso a ellas. Alega a las carencias e incongruencias del plan de restauración, en concreto sobre la minería de transferencia y la topografía final. La descripción de la restauración de la zona "colindante/degradada" es insuficiente, y no se explica ni muestra cómo se realizará la restitución topográfica, es decir qué relieve final se va a construir. Sobre las afecciones al patrimonio geológico y los usos y actividades prohibidos en los LIG, la explotación a cielo abierto "Los Ángeles" supondría un cambio radical de la expresión que el patrimonio geológico del Parque Geológico de Aliaga tiene en el paisaje, y un deterioro severo de sus valores. En particular, sería máxima la afección física y visual al flanco occidental del anticlinal de Campos y al sinclinal del Salobral. Señala la incompatibilidad del otorgamiento minero con el Decreto 274/2015 del Gobierno de Aragón al ser un uso prohibido. Se mencionan las afecciones a las aguas superficiales y subterráneas que requieren la realización de un estudio hidrológico e hidrogeológico que garantice la no afectación a acuíferos o a cursos de agua

superficiales. Por todo ello, se solicita que el Proyecto de Explotación de Arcillas "Los Ángeles", sea sometido a un procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria.

RESPUESTAS DEL PROMOTOR

Con fecha de 29 de octubre de 2024, el promotor presenta escrito de respuesta a los distintos informes recibidos en los trámites de consultas e información pública. Agradece el escrito del Ayuntamiento de Aliaga por entender los beneficios económicos del proyecto. A la Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio responde que el Documento Ambiental de Proyecto, cuenta con una batería de medidas diseñadas para frenar la erosión, así como para compatibilizar el proyecto con el paisaje, y no sólo de la explotación de arcillas a cielo abierto que se ha propuesto en el proyecto tramitado, si no a restaurar parcialmente la explotación a cielo abierto existente y abandonada al este de la mina "Los Ángeles". Igualmente indica que en el apartado 6.3 del citado documento se han valorado los impactos sinérgicos y/o acumulativos del proyecto. En respuesta a la Dirección General de Patrimonio Cultural el promotor se compromete a seguir las medidas de obligado cumplimiento, acorde a la resolución emitida por la Dirección General de Patrimonio Cultural. Respecto a lo informado por la Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca el promotor indica que la actuación se encuentra dentro del ámbito de protección del cangrejo, pero no dentro de las cuadrículas 1x1 de presencia de dicha especie. Que el proyecto de la explotación minera de "Los Ángeles" está sometida a Evaluación Ambiental, acorde a la legislación vigente en materia de prevención ambiental, al encontrarse dentro de los supuestos del Anexo II de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre. El impacto sobre la hidrología en el entorno más cercano del proyecto será mínimo, al tratarse de una mina incluida dentro de los supuestos del Anexo II de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, no se excederán los 200.000 m³ de movimientos de tierra. Que se han establecido una serie de propuestas para reducir el impacto sobre la hidrología. Y que la presencia del cangrejo queda asociada al mencionado río La Val, pero no al arroyo más cercano, el barranco del Salobral, el cual se encuentra actualmente en un estado de conservación muy precario, debido a las actuaciones previas de las explotaciones mineras asociadas al carbón y que se encuentran actualmente sin restaurar, y para las que el promotor tiene un plan de mejora y restauración. En respuesta al informe de la Confederación Hidrográfica del Ebro el promotor se da por enterado, y muestra total conformidad a los preceptos estimados por la Confederación Hidrográfica del Ebro, y se aplicarán todas las medidas preventivas y correctoras dispuestas en el Plan de Vigilancia Ambiental del Documento Ambiental del proyecto, así como aquellas que estime oportuno establecer la administración competente. Asimismo, realizará todos los trámites oportunos. El promotor agradece la

respuesta favorable del Consejo Provincial de Urbanismo de Teruel. Por último, en respuesta a la Plataforma a favor de los Paisajes de Teruel el promotor contesta que no se afecta a ningún Lugar de Interés Geológico; que el proyecto no supone un movimiento de tierras superior a 200.000 m³ y por lo tanto queda fuera de los supuestos del Anexo I de la ley de prevención Ambiental; que el fondo de la explotación quedaría 30 m por encima del nivel freático y por lo tanto no se consideran necesaria la realización de un estudio hidrogeológico y que el plan de restauración es correcto y además incluye zonas degradadas por otras explotaciones más antiguas.

Se somete el Proyecto al trámite de **EVALUACIÓN AMBIENTAL ORDINARIA**, y por ello se redacta el presente **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**, tomando en consideración todas y cada una de las cuestiones anteriormente expuestas.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" N° 5.609

DOCUMENTO 02. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Localización general de la concesión minera "Los Ángeles" nº 5.608.	1
Figura 2.	Zonas de afección y constructivo del proyecto de "Los Ángeles"	3

ÍNDICE DE TABLAS

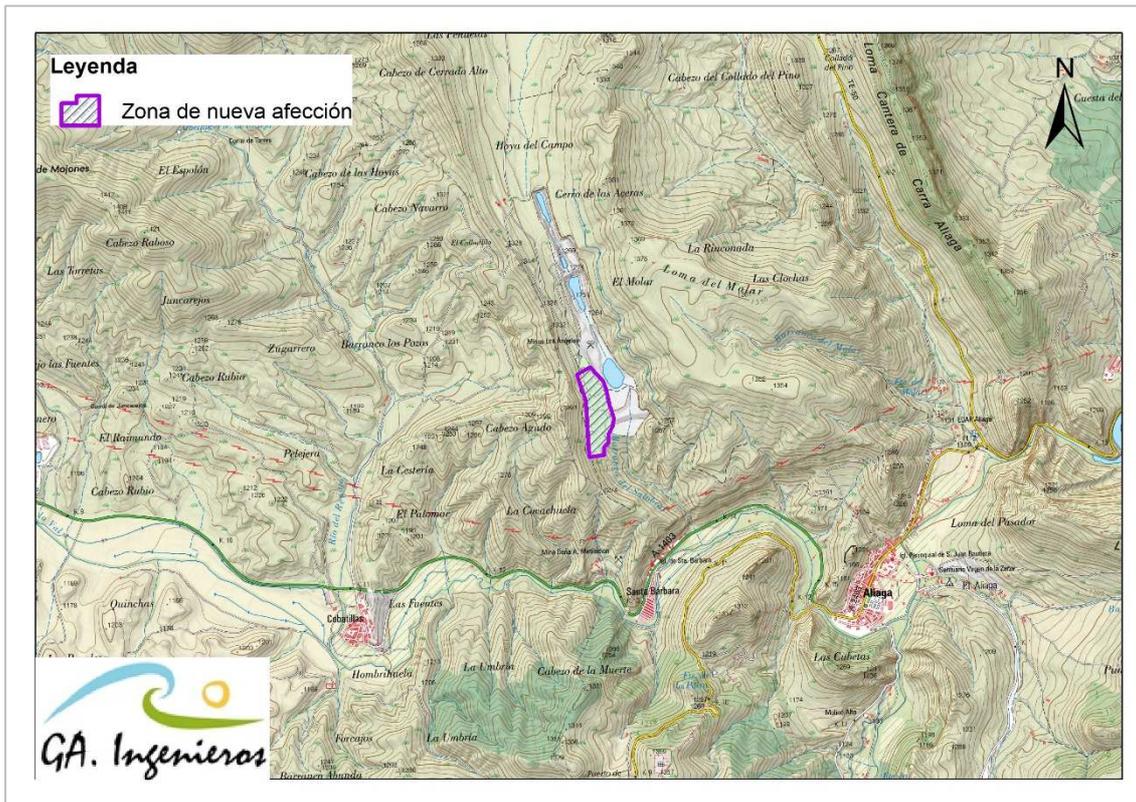
Tabla 1.	Demarcación geográfica y UTM de las cuadrículas mineras.....	2
Tabla 2.	Coordenadas de la Concesión Minera "Los Ángeles".	2
Tabla 3.	Características catastrales de la parcela de ubicación	3

2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

VER MAPA 1: Localización y emplazamiento.

La concesión minera "Los Ángeles" nº 5.609, se ubica dentro de los **términos municipales de Aliaga e Hinojosa de Jarque, en la provincia de Teruel**, si bien toda la actividad proyectada se centrará única y exclusivamente en el municipio de Aliaga, donde está previsto el consumo de los materiales (arcillas) obtenidos en ella. En el término municipal de Hinojosa de Jarque se procederá a la adaptación de la infraestructura del camino de acceso a la mina, dado su mal estado actual y la existencia de pendientes elevadas.

Figura 1. Localización general de la concesión minera "Los Ángeles" nº 5.608.



La explotación consta de 8 cuadrículas mineras y su demarcación geográfica y UTM es la siguiente:

Tabla 1. Demarcación geográfica y UTM de las cuadrículas mineras

VERTICES	Coordenada UTM. (ETRS 89)		Coordenada Geográfica (ED 50)	
	X	Y	Latitud N	Longitud O
1	691.399	4.507.795	0° 44' 00"	40° 42' 00"
2	692.337	4.507.819	0° 43' 20"	40° 42' 00"
3	692.354	4.507.202	0° 43' 20"	40° 41' 40"
4	692.823	4.507.214	0° 43' 00"	40° 41' 40"
5	692.871	4.505.364	0° 43' 00"	40° 40' 40"
6	691.932	4.505.340	0° 43' 40"	40° 40' 40"
7	691.884	4.507.190	0° 43' 40"	40° 41' 40"
8	691.415	4.507.178	0° 44' 00"	40° 41' 40"

En este Estudio de Impacto Ambiental se tendrá en cuenta la **superficie de nueva afección**. Se corresponde con aquella zona de afección nueva en donde será necesario la retirada previa de tierra vegetal. Área de 8,1473 Has y perímetro de 1.400,19 m.

Tabla 2. Coordenadas de la Concesión Minera "Los Ángeles".

Puntos	HUSO 30 UTM ETRS 89	
	X	Y
1	692.263	4.505.811
2	692.361	4.505.827
3	692.360	4.505.877
4	692.390	4.505.912
5	692.388	4.505.958
6	692.416	4.506.015
7	692.422	4.506.067
8	692.394	4.506.159
9	692.372	4.506.264
10	692.354	4.506.314
11	692.268	4.506.409
12	692.182	4.506.359
13	692.242	4.506.190

La zona de explotación se centra en la zona sur del yacimiento ya explotado para aprovechamiento de carbón en los años 80. La zona realmente de explotación (descontando la zona de acopios) se corresponde con una superficie de 3,58 Ha. Se explotarán, como se describirán posteriormente, dos paneles de una longitud sobre capa de unos 150 m, y con una anchura media de 130 m, siendo la más grande (zona norte) de 140 m y la más pequeña (zona sur) de 90 m.

Es una zona parcialmente degradada tanto por la actividad minera como por la erosión de las arcillas que han provocado unas cárcavas de grandes dimensiones.

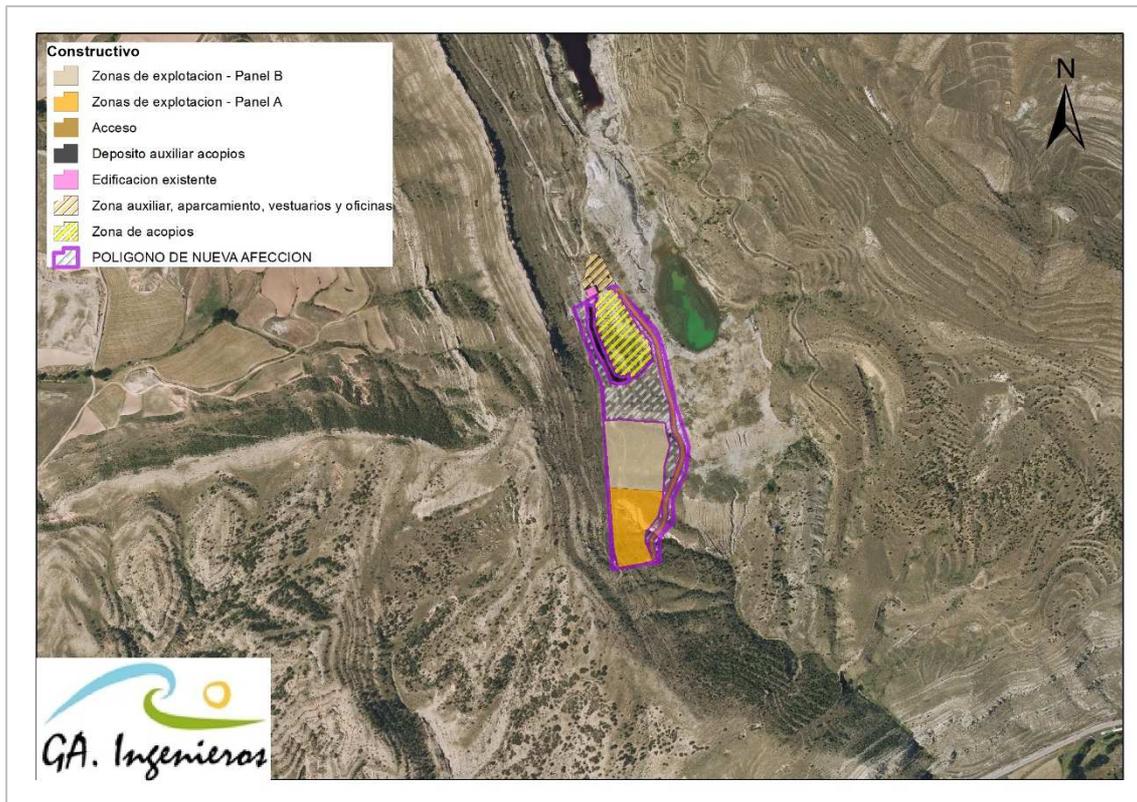
La totalidad de las fincas afectadas pertenecen a la empresa PROMINAS, S.L. y están arrendadas a la empresa PORTOME, S.A. para su explotación. Sobre la totalidad de fincas

arrendadas, solamente se verá afectada la parcela 212 del polígono 1 de Aliaga, cuyas características son:

Tabla 3. Características catastrales de la parcela de ubicación

Polígono	Parcela	Referencia catastral	Superficie (m ²)
1	212	44017A001002120000QS	829.774

Figura 2. Zonas de afección y constructivo del proyecto de "Los Ángeles"



Los accesos a la zona de explotación se realizan por la carretera A-1403 con dirección a Aliaga y desde allí por un camino que lleva al paraje de Salobral, zona en donde se encuentra la antigua explotación de carbón y en donde se centra este proyecto.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" N° 5.609

DOCUMENTO 03. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
3.1. OBRAS PROYECTADAS.....	4
3.1.1. SOLUCIONES ADOPTADAS	12
3.1.1.1. ZONAS DE BALSAS.....	12
3.1.1.2. ZONAS DE PARKING Y OFICINAS.....	12
3.1.1.3. ZONAS DE ACOPIOS.....	13
3.1.1.4. ZONAS DE PASOS DE BARRANCOS Y CAMINOS	13
3.2. DINÁMICA DE EXPLOTACIÓN.....	13
3.2.1.1. PROCEDIMIENTO DE EXPLOTACIÓN.....	14
3.2.1.2. ZONA DE EXPLOTACIÓN.....	15
3.2.1.3. EXPLOTACIÓN PANEL 1 EN CINCO FASES	17
3.3. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN	20
3.3.1. PARÁMETROS OPERATIVOS DE EXPLOTACIÓN.....	22
3.3.1.1. BERMAS DE EXPLOTACIÓN.....	24
3.3.2. TIPO DE ARRANQUE EN LA EXPLOTACIÓN.....	26
3.3.3. SISTEMA DE CARGA Y TRANSPORTE PROYECTADO.....	27
3.3.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A EMPLEAR.....	27
3.3.4.1. ANÁLISIS DEL TRABAJO A REALIZAR.....	28
3.4. EXTRACCIÓN DE MINERAL.....	30
3.5. EXTRACCIÓN DE ESTÉRILES.....	31
3.5.1. UBICACIÓN DE ESCOMBRERAS.....	31
3.5.2. INSTALACIONES	32
3.5.3. PRESUPUESTO.....	32
3.5.4. EMISIONES DEL PROYECTO	33
3.5.4.1. EMISIONES ACÚSTICAS.....	33
3.5.4.2. EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	34
3.5.4.3. VERTIDOS.....	35
3.5.4.4. RESIDUOS GENERADOS.....	35
3.6. FASE DE CESE Y DESMANTELAMIENTO.....	36
3.7. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ACCIONES DE PROYECTO	36
3.7.1. EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN.....	36
3.7.1.1. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	37
3.7.2. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES	37

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Retroexcavadora tipo26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Localización general de la concesión minera "Los Ángeles" nº 5.608.	2
Figura 2.	Zonas de afección y constructivo del proyecto de "Los Ángeles"	3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas de los vértices de las cuadrículas que delimitan el yacimiento.	3
Tabla 2.	Coordenadas de la Concesión Minera "Los Ángeles".	4
Tabla 3.	Presupuesto estimado de un año de explotación	32

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente Proyecto de Explotación se realiza para cumplimentar la documentación ya presentada hace un tiempo que permita la tramitación administrativa de:

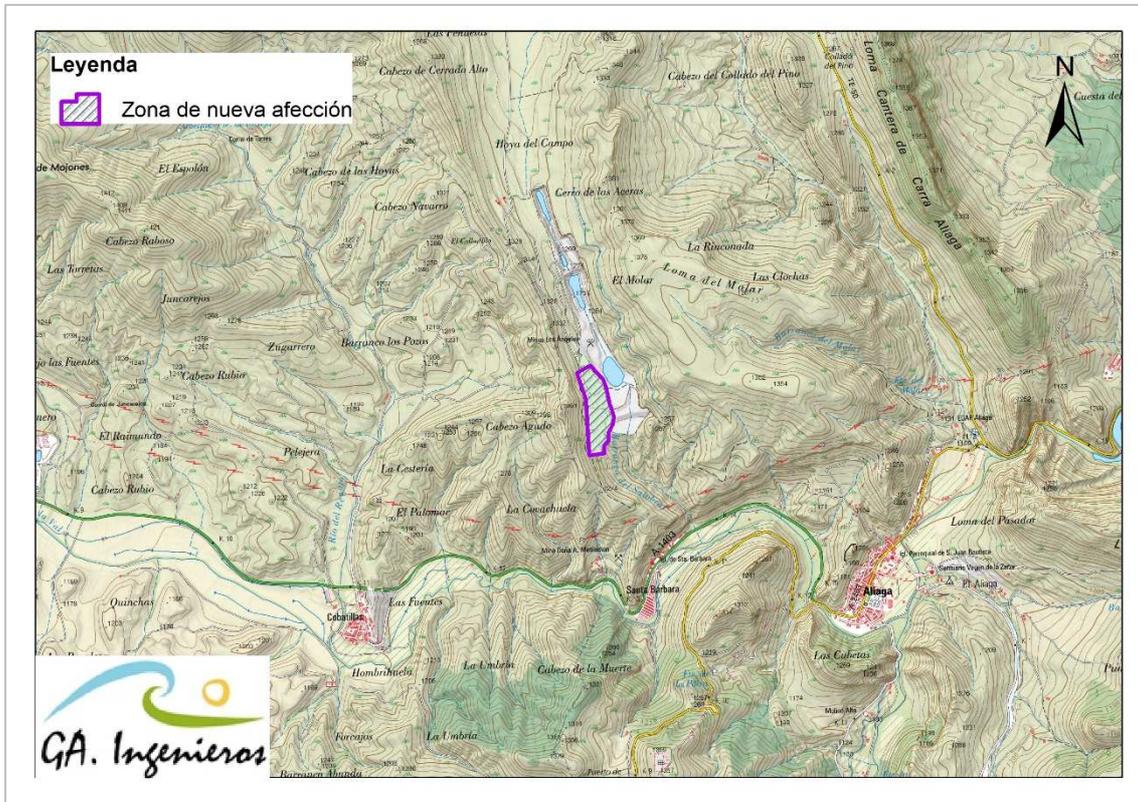
- Resolución de la prórroga de vigencia ya solicitada para recursos de la sección D) y AMPLIARLA para recursos de la sección C).
- Resolución de la ampliación de la Concesión "Los Angeles" nº 5.609 a los recursos de la sección C) con la aprobación del presente proyecto.

El motivo principal, tal y como se ampliará posteriormente, es el contrato de arrendamiento que para recursos de la sección C) han realizado la empresa PROMINAS, S.L. con la empresa PORTOME, S.L. del Grupo PORCELANOSA, para poner en valor los recursos arcillosos de dicho yacimiento.

Esta concesión minera denominada "LOS ANGELES" Nº 5.609, está situada en el término municipal de Aliaga e Hinojosa de Jarque (Teruel), si bien como se observará más tarde las labores de explotación y labores de servicios, e incluso en la imagen que se adjunta debajo de este párrafo, las labores de explotación afectan exclusivamente al municipio de Aliaga, quedando sin actuaciones el municipio de Hinojosa de Jarque.

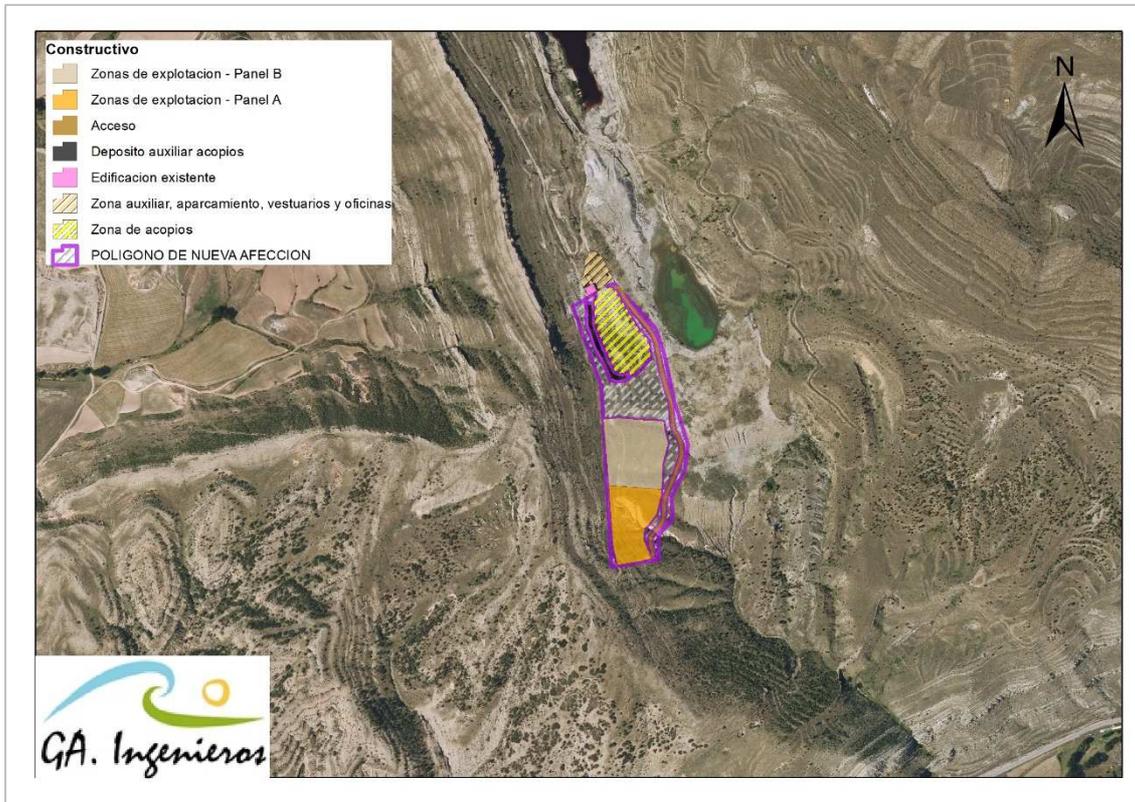
El interés económico de este proyecto, especialmente para la empresa que lo pretende explotar PORTOME, S.L. radica en las características físico químicas de estas arcillas que las hacen totalmente complementarias y necesarias con las existentes en diversas explotaciones mineras que la empresa tiene en la provincia de Teruel, en donde la empresa PORTOME, S.L. está instalada desde hace muchas décadas, la explotación de este yacimiento garantiza a PORTOME, S.L. una continuidad en el suministro de arcilla al sector azulejero de Castellón, especialmente a su empresa matriz del GRUPO PORCELANOSA, tal y como viene haciendo desde 1.983 cuando se creó la empresa PORTOME, S.L.

Figura 1. Localización general de la concesión minera "Los Ángeles" nº 5.608.



Dicho afloramiento tiene una disposición totalmente horizontal, tal y como se observa al superponer el afloramiento sobre las curvas de nivel.

Figura 2. Zonas de afección y constructivo del proyecto de "Los Ángeles".



La zona del proyecto de Explotación de la Concesión "LOS ANGELES" Nº 5609 se sitúa íntegramente en los municipios de Aliaga (pedanía de Campos) e Hinojosa de Jarque, ambos de la provincia de Teruel, si bien toda la actividad proyectada se centrará única y exclusivamente en el municipio de Aliaga. En el término municipal de Hinojosa de Jarque se procederá a la adaptación de la infraestructura del camino de acceso a la mina, dado su mal estado actual y la existencia de pendientes elevadas. Esta obra se describe en el punto correspondiente.

Tabla 1. Coordenadas de los vértices de las cuadrículas que delimitan el yacimiento.

Puntos	Datum ETRS89			
	GEOGRÁFICAS		UTM	
	Longitud	Latitud	X	Y
1	40° 42' 00"	0° 44' 00"	691.399,00	4.507.795,00
2	40° 42' 00"	0° 43' 20"	692.337,00	4.507.819,00
3	40° 41' 40"	0° 43' 20"	692.354,00	4.507.202,00
4	40° 41' 40"	0° 43' 00"	692.823,00	4.507.214,00
5	40° 40' 40"	0° 43' 00"	692.871,00	4.505.364,00
6	40° 40' 40"	0° 43' 40"	691.932,00	4.505.340,00
7	40° 41' 40"	0° 43' 40"	691.884,00	4.507.190,00
8	40° 41' 40"	0° 44' 00"	691.415,00	4.507.178,00

En este Estudio de Impacto Ambiental se tendrá en cuenta la **superficie de nueva afección**. Se corresponde con aquella zona de afección nueva en donde será necesario la retirada previa de tierra vegetal. Área de 8,1473 Has y perímetro de 1.400,19 m.

Tabla 2. Coordenadas de la Concesión Minera "Los Ángeles".

Puntos	HUSO 30 UTM ETRS 89	
	X	Y
1	692.263	4.505.811
2	692.361	4.505.827
3	692.360	4.505.877
4	692.390	4.505.912
5	692.388	4.505.958
6	692.416	4.506.015
7	692.422	4.506.067
8	692.394	4.506.159
9	692.372	4.506.264
10	692.354	4.506.314
11	692.268	4.506.409
12	692.182	4.506.359
13	692.242	4.506.190

La zona de explotación se centra en la zona sur del yacimiento ya explotado para aprovechamiento de carbón en los años 80. La zona realmente de explotación (descontando la zona de acopios) se corresponde con una superficie de 3,58 Ha. Se explotarán, como se describirán posteriormente, dos paneles de una longitud sobre capa de unos 150 m, y con una anchura media de 130 m, siendo la más grande (zona norte) de 140 m y la más pequeña (zona sur) de 90 m.

3.1. OBRAS PROYECTADAS

La definición de obras proyectadas la podemos dividir en dos tipos:

- Obras de la propia explotación
- Obras de infraestructura previas a la explotación.

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA PREVIAS NECESARIAS.

CAMINO DE ACCESO.

La infraestructura principal fuera de la propia explotación minera es el camino de acceso. El camino existe y ha estado en funcionamiento para camiones (salida de carbón) durante más de una década, pero el paso del tiempo ha deteriorado el firme.

A ello hay que sumarle que se debería realizar diversas recogidas de aguas por las cunetas a fin de que el nuevo firme sea mucho más perdurable.

Y finalmente sería interesante realizar pequeñas modificaciones de trazado, así como rebajes en algunas zonas a fin de reducir al máximo la pendiente existente.

Se aprovecharían estas obras a fin de habilitar zonas de apartaderos para el cruce de camiones, aunque la densidad de tráfico no será muy extensa, tal y como queda recogido en el punto de producción y venta de este proyecto.

El actual camino asciende desde la zona del barranco en cota 1170, hasta la zona del collado de entrada en el paraje de las minas de carbón en cota 1325, es decir tiene un desnivel de 155 m de cota, con un trayecto de 2.180 m. Por tanto, su pendiente media es 7,11 %. Si bien existen algunos tramos con una pendiente algo más elevada que sería objeto de mejora dentro de las obras de infraestructuras ya mencionadas.

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

Los tratamientos superficiales se han vuelto en una solución idónea cuando de generar una rodadura para una estructura de pavimento se trata, inclusive, esta fue una de las primeras técnicas implementadas en el mundo para la pavimentación asfáltica, hoy volviéndose en un pavimento viable y sostenible. Estas son técnicas de pavimentación que comúnmente se usan para la conservación de pavimentos o bien, para la construcción de pavimentos. Hemos visto en los recientes años se han empezado a usar de forma paulatina soluciones de rodadura tales como las mencionadas a continuación, conocidas también como Doble Riego o Tratamiento Bi Capa, en inglés, más comúnmente conocidos como *Chip Seals*. Típicamente este tipo de rodaduras, pavimentos o superficies de rodadura, constan de un componente asfáltico junto con un componente de áridos, sean triturados, arenas o polvos de trituración, pueden ser aplicados de forma individual o bien premezclados y luego extendidos. Existen dobles tratamientos, simples tratamientos y triples tratamientos.

INSTALACIONES DE MOLIENDA DE MINERAL.

La infraestructura principal de molienda será una planta MOVIL, compuesta por un desmenuzador como el de la foto anexa, y de unas cintas de acopio. Se dispondrá tanto el desmenuzador como la cinta primaria sobre una góndola que se pueda transportar y mover. Se añadirá una cinta de acopio de mayores dimensiones a los efectos de poder acopiar un mayor volumen y conseguir una homogenización mejor en las arcillas.

ACCESOS A LAS ZONAS DE INSTALACIONES

Este acceso se acomodará y se ensanchará mediante una motoniveladora, a fin de ganarle anchura (unos 6 m) y repasar los pequeños baches y rehacer las cunetas.

La estimación de horas de acondicionamiento de la motoniveladora será de unas 10 h, teniendo en cuenta que la motoniveladora deberá realizar unas cunetas importantes en el lado Oeste del camino a fin de encauzar las aguas pluviales y superficiales.

INSTALACIONES PARA EL PERSONAL

Es importante disponer de un lugar fijo a lo largo de toda la vida de la explotación, que permita la ubicación de zonas de servicios, como parking de maquinaria, repuestos, oficinas, vestuarios, aseos, etc.

Se opta por su ubicación definida en la zona próxima a la zona de acopios, junto a las ruinas de un más de agricultura existente. De la zona del más, se eliminarán las dos construcciones que actualmente presentan ruina, la construcción grande se valorará su mantenimiento en función de un informe de un arquitecto.

La zona de instalaciones para el personal, se ajardinará y se dotará de diversas casetas móviles (contenedores adaptados para vestuarios, oficinas y comedor).

ZONA DE ACOPIOS

La zona de acopios se le considera el pulmón de estas instalaciones mineras, ya que debe de disponer de espacio suficiente para que los ritmos de explotación y de salidas de expediciones hacia el exterior sean independientes y no se afecten entre ellos.

La zona de acopios recogerá de forma INDEPENDIENTE los distintos niveles de arcilla extraídos, y estos lotes de arcilla se "cerrarán" periódicamente a fin de que las cantidades y calidades sean constatadas de forma continua (mensualmente). Esto quiere decir que cada capa o nivel de arcilla y cada cierto tiempo (dos – tres meses) supondrá un montón de arcilla que estará perfectamente catalogado.

Estos acopios o montones primarios de arcilla se combinarán de acuerdo a las condiciones que indique el departamento de calidad, a fin de poder obtener una mezcla "mix arcilloso" acorde con las necesidades. Para ello se recogerá con pala cargadora desde cada uno de los acopios ya "cerrados" y que se vayan a emplear en el mix arcillosos, las paladas indicadas, de forma secuencial, a fin de que el motón obtenido debajo de la cinta de acopio disponga de una calidad ya predeterminada. No obstante,

periódicamente (diariamente) se recogerá muestra de dicho acopio a fin de ir comprobando que la calidad prevista no se desvía de la obtenida.

Todo este proceso, se realiza para cada uno de los "mix arcillosos" previstos, tanto de consumo propio como de consumo de terceros. Además, este proceso se debe de realizar de una forma y una periodicidad independiente del proceso productivo de las arcillas, a fin de que NO dependa del propio ritmo de explotación. Para ello se deberá avanzar el proceso de extracción y la formación de acopios durante casi un año para poder disponer de reservas extraídas suficientes para que no exista bloqueo o dependencia de un proceso con el otro.

En base a este proceso indicado, se entiende que la zona de acopios se ha diseñado con una gran superficie plana en donde se depositarán los niveles de arcilla. Se ha previsto una explanada de unos 19.000 m² de perímetro exterior. Una vez descontada la banqueta de descarga se quedará en unos 13.540 m².

En números redondos tendrá una longitud de 185 m y una anchura de 75 m La banqueta de descarga (zona amarilla de la imagen) estará elevada unos 5 m con respecto de la cota de la explanada, es decir sobre la cota 1273, siendo la explanada la cota 1268 (aproximadamente).

DRENAJES DE LOS ACCESOS A LA ZONA DE EXPLOTACIÓN

En la construcción del camino se atraviesan tres zonas de salidas de agua. La zona A, es la de la barranquera. En esta zona se dispondrá de un colector de hormigón prefabricado de 1000 mm. En la zona B, tiene poca cogida de aguas y se dispondrá de un colector de hormigón de 500 mm. la zona B, tiene poca cogida de aguas y se dispondrá de un colector de hormigón de 500 mm, y en la zona C, se incorporará un pequeño tubo de 300 a una cota más elevada, de tal forma que se cree una balsa de recogidas de aguas provenientes de la zona de acopios.

DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES DE DRENAJE

Se va a explotar UNICAMENTE una zona del yacimiento muy definida, en la zona Sur de la concesión. Fruto de los resultados obtenidos, se podrá ampliar el proyecto, tal y como ya se ha comentado, a una zona más a techo (zona de conglomerados) y que queda definida en los polígonos de afección tanto ambiental como de explotación. Se explica este tema mejor en el Anexo correspondiente de Actualización de Estudios.

Igualmente hay que indicar que, si los resultados de este proyecto fueran muy positivos a nivel de extracción de arcillas de calidad, se podrá estudiar su continuidad hacia el norte de la concesión, lo que implicaría una mayor superficie de rehabilitación del espacio degradado actualmente.

Pero dejando aparte posibles ampliaciones futuras, el proyecto se ciñe a la explotación de la zona Sur, de unos 300 mts lineales de corrida de capa.

Las labores de explotación las dividimos en DOS PANELES de explotación independientes, que no se superponen en el tiempo, y una zona de acopios ya descrita al norte de estos dos paneles.

El panel 1 es una zona algo más estrecha en el flanco Este debido a la presencia de un paquete de unos 14/18 m de las arenas que separan las arcillas Albienses y Aptienses que antes ya hemos indicado. El panel de explotación 2 llega igualmente desde los conglomerados de techo hasta la zona de arenas del muro de este paquete productivo del Albiense.

ESTIMACIÓN DE VOLÚMENES EN LABORES PREPARATORIAS

Tierra Vegetal.

Estimamos una media de 0,75 m de potencia de tierra vegetal. Si que es cierto que en algunas zonas puede que sea mayor; pero en las erosionadas como en la barranquera es algo menor o nula. Por tanto, se estima dicha potencia a efectos de cálculo.

Se ha realizado un cálculo de las distintas zonas en las que se levantará la zona de tierra vegetal (tierra virgen), que nos proporciona un volumen de 42.008 m³ de tierra vegetal.

FASES de SUPERFICIES	Sup. Tierra Virgen	POTENCIA COVERTERA	
		0,75	1,25
		Vol. Tierra Vegetal (0,75 m)	Estéril de Covertera (1,25 mts)
		42.008	
Lev11 may2022_Aliaga			
1 Camino Acceso Explotación	3.222	2.417	
Acceso Fase 1 Panel 1	529	397	
3 Explanada de Acopios PREVIA	13.600	10.200	
4 Panel 1 Fase 1	740	555	925
5 Panel 1 Fase 2	3.490	2.618	4.363
6 Panel 1 Fase 3	6.291	4.718	7.864
7 Panel 1 Fase 4	1.025	769	1.281
8 Panel 1 Fase 5	0	0	0
Acceso Panel 2 Fase 1	2.242	1.682	
10 Panel 2 Fase 1	6.568	4.926	8.210
Acceso Panel 2 Fase 2	4.801	3.601	
12 Panel 2 Fase 2	4.722	3.542	5.903
13 Panel 2 Fase 3	5.819	4.364	7.274
14 Panel 2 Fase 4	2.962	2.222	3.703
15 Panel 2 Fase 5	0	0	0

Se ha realizado un cálculo de las distintas zonas en las que se levantará la zona de Tierra vegetal (tierra virgen), que nos proporciona **un volumen de 42.008 m³ de Tierra vegetal.**

Escombros de cobertera

Debajo de la tierra vegetal existen las arcillas, pero debido a que han sido alteradas por filtraciones propias de la tierra vegetal, suelen ser arcillas NO aptas debido a su contenido en carbonatos de disolución. Por tanto, siempre hay que considerar esta zona como escombros a todos los efectos mineros y de ratios.

En nuestro caso estimamos una potencia de 1,25 m de escombros de cobertera. Si bien se ha comprobado en algún sitio en donde se han tomado muestras, que es mucho menor, debido a la consistencia de este tipo de arcillas que no han dejado infiltrar las aguas carbonatadas (debido a la alta plasticidad de estas arcillas). Por tanto y de acuerdo a los cálculos obtenidos en la hoja anexa el volumen de escombros de cobertera

es de 38.596 m³, en el conjunto de las fases de explotación. En las zonas donde no se explota, pero se ve afectada (ejemplo caminos), se obtiene tierra vegetal, pero ya NO se explota este estéril de cobertera, por eso esta cifra es sensiblemente menor que la obtenida con tierra vegetal pese a que la potencia es mayor.

FASES de SUPERFICIES	Sup. Tierra Virgen	POTENCIA COVERTERA	
		Vol. Tierra Vegetal (0,75 m)	Estéril de Covertera (1,25 mts)
		0,75	1,25
		42.008	38.596
Lev11 may2022_Aliaga			
1 Camino Acceso Explotación	3.222	2.417	
Acceso Fase 1 Panel 1	529	397	
3 Explana da de Acopios PREVIA	13.600	10.200	
4 Panel 1 Fase 1	740	555	925
5 Panel 1 Fase 2	3.490	2.618	4.363
6 Panel 1 Fase 3	6.291	4.718	7.864
7 Panel 1 Fase 4	1.025	769	1.281
8 Panel 1 Fase 5	0	0	0
Acceso Panel 2 Fase 1	2.242	1.682	
10 Panel 2 Fase 1	6.568	4.926	8.210
Acceso Panel 2 Fase 2	4.801	3.601	
12 Panel 2 Fase 2	4.722	3.542	5.903
13 Panel 2 Fase 3	5.819	4.364	7.274
14 Panel 2 Fase 4	2.962	2.222	3.703
15 Panel 2 Fase 5	0	0	0

ESTIMACIÓN DE SUPERFICIES EN LABORES DE APOGEO

Hemos definido los volúmenes tanto de tierra vegetal como de Estéril de cobertera, pero esos volúmenes se corresponden con una superficie de Tierra Virgen que se verá afectada por este proyecto.

A continuación, se adjunta la relación, según la fase) de superficie afectada y el sumatorio de todas esas superficies, que se corresponde con 5,60 Has afectadas de pastizal extensivo sin uso económico alguno en la actualidad.

FASES de SUPERFICIES	Sup. Tierra Virgen
	56.011
Lev11 may2022_Aliaga	
1 Camino Acceso Explotación	3.222
Acceso Fase 1 Panel 1	529
3 Explanada de Acopios PREVIA	13.600
4 Panel 1 Fase 1	740
5 Panel 1 Fase 2	3.490
6 Panel 1 Fase 3	6.291
7 Panel 1 Fase 4	1.025
8 Panel 1 Fase 5	0
Acceso Panel 2 Fase 1	2.242
10 Panel 2 Fase 1	6.568
Acceso Panel 2 Fase 2	4.801
12 Panel 2 Fase 2	4.722
13 Panel 2 Fase 3	5.819
14 Panel 2 Fase 4	2.962
15 Panel 2 Fase 5	0

ZONAS DE TIERRA VEGETAL Y ESCOMBRERAS

La zona de Escombreras y Acopio de Tierra vegetal viene determinada por la necesidad de buscar una solución de depósito de los escombros y tierra vegetal generados en la fase de labores preparatorias y de los paneles de cada zona de explotación, de tal forma que dichos materiales estén en una zona próxima y que no moleste al desarrollo de la explotación, ya que dichos materiales serán reubicados en el hueco final de la explotación.

Dispondremos de la necesidad de ubicar un volumen de 42.000 m³ de Tierra Vegetal y un Volumen de 38.000 m³ de Escombro de cobertera, aunque ya se comentó que se eliminaría este escombro en la zona de acopios y parte en la explanación de zona de parking prevista, de tal forma que se cree una compensación de tierras en la construcción de las labores preparatorias.

Como todo material extraído sufrirá un esponjamiento que hay que tener en cuenta de cara al volumen de espacio que ocupará. Este esponjamiento será menor en cuanto menor cohesión tenga el terreno en origen. Así si aplicamos la tabla media utilizada para estos casos, obtenemos un esponjamiento del 10% para tierra Vegetal y un 25% para los estériles, aunque las tablas de los libros (como la que se adjunta) suele poner un 30%. La diferencia es que nuestro estéril será casi en su totalidad de arcillas no aptas lo que supone una mayor compactación y por tanto un menor esponjamiento.

La tierra vegetal proveniente de las labores preparatorias, la colocaremos temporalmente hasta su destino final próxima a la zona Acopios de la zona de Explotación.

Respecto al escombros inicial previsto de las labores preparatorias como ya se comentó se empleará en la construcción de la zona de acopios y zona de instalaciones, de tal forma que se compense las tierras en estas labores de preparación.

3.1.1. SOLUCIONES ADOPTADAS

Respecto de las soluciones de explotación, el yacimiento deja poco margen; ya que existe la opción de explotarlo de Sur a Norte o de Norte a Sur. En nuestro caso hemos optado de explotarlo de sur a norte a fin de ir rehabilitando las zonas ya afectadas por la minería del carbón y que se centran más al Sur.

3.1.1.1. ZONAS DE BALSAS.

La solución de las balsas de Decantación, tienen pocas alternativas, ya que su fin es el retener aquellos finos que provocados por la explotación del mineral pueda arrastrar las aguas hacia el dominio público.

Por tanto, su ubicación debe de estar aguas debajo de la zona de explotación o zona de acopios. Por tanto, su ubicación no tiene otra alternativa que la opción adoptada.

3.1.1.2. ZONAS DE PARKING Y OFICINAS.

La zona de parking y Oficinas tendría dos alternativas de ubicación, una más alejada de la zona de explotación en donde se sitúan las antiguas instalaciones de molienda de carbón; y la otra en donde se ha definido, junto a la zona de acopios. La primera opción hace ocupar más terreno del ambientalmente deseado es incómodo para el desarrollo de la explotación. Tiene la ventaja de ser más limpia por estar alejada de la zona de trabajo.

Se ha decidido situarla al norte de la zona de acopios, en donde el viento predominante no le afectará y permitirá un control más cercano de la explotación. Otra situación condiciona la zona de Acopios, dado que como ya se comentó es importante para la operatividad minera poder disponer la zona de acopios/cargue cerca de las instalaciones. Por tanto, la ubicación viene condicionada por la ubicación técnica de la zona de Acopios/zona Carga.

3.1.1.3. ZONAS DE ACOPIOS.

Las zonas de Acopios necesitan una zona orográficamente llana, ya que necesitan una gran superficie.

Observando, las zonas llanas suelen ser zonas con mineral, por tanto, la única solución adoptada es la renuncia temporal a la explotación de la zona de Acopios en beneficio de una mejor operatividad minera.

Por tanto, se considera como mejor opción, la renuncia a explotar dicha zona a fin de poder disponer de una zona de acopios pre-molienda y carga.

3.1.1.4. ZONAS DE PASOS DE BARRANCOS Y CAMINOS

La solución de los pasos y caminos viene determinada por las anteriores soluciones.

Definida la mejor opción de entrada a la explotación, debemos de buscar el camino directo hasta la zona de carga de camiones externos.

Definida la zona de Parking y Oficinas, debemos de buscar la mejor opción para comunicarlas con la zona exterior de acceso a la explotación.

Además de todo ello, se deben de aprovechar los caminos existentes en el tiempo de explotación del carbón y que nos permiten llegar directamente a la zona de instalaciones. Así que no existe mejor opción de la adoptada.

3.2. DINÁMICA DE EXPLOTACIÓN.

En la Dinámica de Explotación explica el procedimiento de explotación del mineral existente (arcillas blancas, arcillas grises y arcillas arenosas aptas) y su evolución espacial en fases de este procedimiento a lo largo de todo el yacimiento.

3.2.1.1. PROCEDIMIENTO DE EXPLOTACIÓN.

El yacimiento como ya se comentó está formado por dos zonas explotables de arcillas, ARCILLAS ALBIENSES y ARCILLAS APTIENSES, separadas por una intercalación de arenas ocreas de unos 14 m de potencia.

También se ha indicado que el presente proyecto sólo recogerá la explotación del paquete superior (ARCILLAS ALBIENSES) dado que no se considera adecuado la explotación de la intercalación y de las arcillas inferiores (arcillas aptienses) que están por debajo de zona de las antiguas escombreras de la mina de carbón. Por lo que la explotación conjunta de los dos paquetes supondría una afección mayor al medio y por tanto se renuncia a ella en esta zona Sur que contempla el proyecto. Esto se observa en la imagen anterior, en donde se observa la posición de las arcillas aptienses próximas a escombreras ya creadas en la época del carbón.

Situando un perfil de explotación, se observa que la dinámica de explotación consiste en dejar a techo el Conglomerado, explotar las arcillas Albienses de las que se tiene constancia de su buena calidad y dejar en el muro de la explotación las Arenas que sirven de intercalación con respecto de las arcillas Aptienses que no serán fruto de explotación.

Esta dinámica de explotación solamente puede variar en el aspecto de que si las arcillas superiores del paquete de albiense, resultan muy interesantes para el mix arcilloso a crear, se procede a explotar una franja de conglomerados hasta la parte más alta, y así se pueda aprovechar mejor las citadas arcillas.

Respecto a las arcillas obtenidas en la explotación de las Arcillas Albienses, se ha procedido a realizar una estimación en base a los datos obtenidos en la zona de la barrancada y que fueron analizados detenidamente.

De estos datos determinamos los siguientes parámetros que nos irán sirviendo para la valoración de las arcillas a obtener en el presente proyecto y de los costos de su extracción en base a los estériles que deberemos mover.

Así pues, se estima que dentro del paquete explotable de arcillas albienses, existe un 23% de estériles formado por arcillas rojas y pequeñas intercalaciones de areniscas y arenas.

3.2.1.2. ZONA DE EXPLOTACIÓN.

El presente proyecto contempla la explotación de DOS PANELES de unos 150 m de corrida de capa de cada uno, iniciando en la zona Sur, y desplazando hacia el norte.

A efectos de la Dinámica de Explotación debemos de estructurar la explotación en tres apartados:

- a) Preparación de accesos e instalaciones.
- b) Explotación del Panel 1 en cinco fases.
- c) Explotación del Panel 2 en cinco fases

PREPARACIÓN DE ACCESOS E INSTALACIONES

Se procederá primeramente a la realización de los accesos para poder llegar a explotar desde la cota más alta del panel 1, para ello se deberá realizar la siguiente dinámica de explotación.

CAMINO DE ACCESO

Por la zona Este de la zona de explotación, sobre el paquete de arenas no explotable y parcialmente sobre las plataformas de escombreras de la explotación de carbón, se realizará un camino por el que puedan discurrir los vehículos mineros desde la zona de acopios, instalaciones (actual zona de casa de campo) hasta el límite sur del panel 1, que se corresponde con el límite de la finca en propiedad.

Este camino tiene que unir la cota 1266 (zona de acopios) con la zona inferior del panel 1 a cota 1243, lo que supone 23 m de desnivel descendente. Su trayecto es de 627 m, lo que supone una pendiente media y constante de 3.66 %, que es la que se conseguirá procediendo a la retirada (desmonte) y relleno (terraplén) de los diversos tramos, tal y como se observa en el perfil longitudinal de dicho camino.

Respecto al volumen de construcción, se necesitan unos 10.700 m³ de terraplén y sólo se obtienen 573 m³ de desmonte.

Este volumen necesario, se aportará desde la excavación y explanación de la zona de acopios que se iniciará a la par que esta obra, de tal forma que no falte nunca material de terraplén para poder realizar los accesos necesarios. Esto se explica en el punto del balance de tierras a final de este punto de dinámica de Explotación.

CAMINO DE ACCESO FASE 1 PANEL 1

Una vez finalizado el camino de acceso al panel 1, se procederá a realizar un acceso a la zona alta de dicho panel para poder iniciar la fase 1 en su cota máxima.

Este camino tiene que unir la cota 1243 (final camino de acceso) con la zona superior del panel 1 a cota 1270, lo que supone 27 m de desnivel descendente. Su trayecto es de 162 m, lo que supone una pendiente media y constante de 16 %, que, aun siendo elevada, dado que es un acceso temporal se podrá mantener, dado que posteriormente se irá reduciendo conforme se van rebajando las fases de explotación.

Respecto al volumen de construcción, se necesitan unos 286 m³ de terraplén y se obtienen 3.989 m³ de desmonte.

Este volumen obtenido, se aportará a la explanación de la zona de acopios que se iniciará a la par que esta obra, de tal forma se vayan balanceando los volúmenes necesarios y obtenidos. Esto se explica en el punto del balance de tierras a final de este punto de dinámica de Explotación.

ZONA DE ACOPIOS E INSTALACIONES

A la vez que se van realizando los accesos y caminos se irá realizando la zona de acopios, que debe de ser de grandes dimensiones para poder acoger muchos niveles de arcilla y de muchos lotes. La garantía de un buen producto supone llevar un control muy ajustado de los niveles de arcilla y para ello es necesario separar todo lo que se pueda para posteriormente juntarlo de acuerdo a nuestras necesidades químicas y mineralógicas.

En este caso se realizará una explanada de casi 2 Has (1,92 Has), a cota 1268, lo que supondrá un relleno considerable de material (terraplén) proveniente de la propia explotación (fases del panel 1). Se creará un terraplén restaurado hacia la zona este (zona de la balsa y zona de camino de acceso a la explotación) de un máximo de 13 m.

En la zona Oeste se procederá por un lado a una pequeña excavación a fin de obtener unos taludes adecuados y estables, y por otro a la creación de una bancada a cota 1273, es decir + 5mts sobre la zona de acopios, que permitirá poder vaciar desde altura las arcillas obtenidas, y así poder tener mayor capacidad de acopio y menos disponibilidad de empujador o pala para acopiar.

Para ello la bancada debe de ser de suficiente anchura para que los camiones definidos en este proyecto puedan maniobrar marcha atrás y poder vaciar desde esa altura. Se estima un mínimo de 10 m y una media de 13 m.

Respecto al volumen de construcción, se necesitan unos 55.068 m³ de terraplén y se obtienen 22.560 m³ de desmonte, lo que supone un balance negativo (se necesitan aportes) de 32.508 m³.

Este volumen se aportará a la explanación de la zona de acopios, de tal forma se vayan balanceando los volúmenes necesarios y obtenidos.

3.2.1.3. EXPLOTACIÓN PANEL 1 EN CINCO FASES

PANEL 1 FASE 1

Se tendrá acceso directo desde la zona de acopios e instalaciones a la cota 1270 que se corresponde con la cota de la fase 1 del panel 1.

A esta cota 1.270 se realizará la explanada de explotación, explotando lo que está por encima de ella hasta llegar al terreno natural.

Supone una afección a 740 m² de zona virgen, con lo que se obtendrá unos 555 m³ de tierra vegetal.

Igualmente se obtendrá unos 925 m³ de estéril de cobertera.

PANEL 1 FASE 2

La fase 2 explotará desde la cota 1270 hasta la cota 1260, con taludes de 50 ° y bermas de seguridad de unos 3/5 m según la zona.

Supone una afección a 3490 m² de zona virgen, con lo que se obtendrá unos 2.618 m³ de tierra vegetal. Igualmente se obtendrá unos 4.363 m³ de estéril de cobertera.

PANEL 1 FASE 3

La fase 3 explotará desde la cota 1260 hasta la cota 1250, con taludes de 50 ° y bermas de seguridad de unos 3/5 m según la zona.

Supone una afección a 6.291 m² de zona virgen, con lo que se obtendrá unos 4.718 m³ de tierra vegetal. Igualmente se obtendrá unos 7.864 m³ de estéril de cobertera.

PANEL 1 FASE 4

La fase 4 explotará desde la cota 1250 hasta la cota 1240, con taludes de 50 ° y bermas de seguridad de unos 3/5 m según la zona.

Supone una afección a 1.025 m² de zona virgen, con lo que se obtendrá unos 769 m³ de tierra vegetal. Igualmente se obtendrá unos 1.281 m³ de estéril de cobertera.

PANEL 1 FASE 5

La fase 5 explotará desde la cota 1240 hasta la cota 1230, con taludes de 50 ° y bermas de seguridad de unos 3/5 mts según la zona. Esta fase bajará sobre la cota de acceso de la explotación que recordemos estaba a cota 1243.

Supone una afección a 0 m² de zona virgen, dado que profundizamos con respecto de la fase anterior y por tanto NO se obtendrá tierra vegetal. Igualmente, NO se obtendrá estéril de cobertera.

ACCESOS A PANEL 2

Finalizado la fase 5 del panel 1 se iniciará el panel 2 hacia el norte, pero tenemos realizar un acceso desde la zona de acopios directo a las primeras fases del panel 2.

El camino discurrirá desde la cota 1268 de la zona de acopios hasta la cota 1270. Es decir, será un acceso completamente llano.

Supone una afección a 2.242 m² de zona virgen y por tanto supone 1.682 m³ se obtendrá tierra vegetal. NO se obtendrá estéril de cobertera dado que no es una zona en donde se vaya a explotar.

PANEL 2 FASE 1

La fase 1 explotará desde la cota 1270 hasta la cota del terreno, con taludes de 50 °.

Supone una afección a 6.568 m² de zona virgen que supone un volumen de 4.926 m³ de tierra vegetal. Se obtendrán unos 8.210 m³ de estériles de cobertura.

ACCESOS A PANEL 2 FASE 2

La fase 2 al estar 10 m por debajo de la fase 1, supondrá que deberemos habilitar un acceso nuevo desde esa cota que lo comunique con el camino que lleva a la zona de acopios (camino de explotación).

El camino discurrirá desde la cota 1255 del camino de la zona de acopios hasta la cota 1260 que es la cota de la base de la fase 2. Es decir, será un acceso muy llano con un desnivel de 5 m en una longitud de 175 m que supone 2,85 % de pendiente.

Supone una afección a 4.801 m² de zona virgen y por tanto supone 30601 m³ se obtendrá tierra vegetal. NO se obtendrá estéril de cobertera dado que no es una zona en donde se vaya a explotar.

No existen estériles en esta fase, sólo tierra vegetal.

PANEL 2 FASE 2

Con el acceso ya realizado, podemos iniciar la fase 2 del panel 2, cuya base (explanada) está a cota 1260, cota a la que llega el acceso diseñado.

La fase explotará desde la cota 1260 hasta la cota base de 1270 de la fase 1, con taludes de 50 °. Dejará bermas entre 3/5 m, según la zona.

Supone una afección a 4.722 m² de zona virgen que supone un volumen de 3.542 m³ de tierra vegetal. Se obtendrán unos 5.903 m³ de estériles de cobertura.

PANEL 2 FASE 3

La fase explotará desde la cota 1250 hasta la cota base de 1260 de la fase 2, con taludes de 50 °. Dejará bermas entre 3/5 m, según la zona.

Supone una afección a 5.819 m² de zona virgen que supone un volumen de 4.364 m³ de tierra vegetal. Se obtendrán unos 7.274 m³ de estériles de cobertura.

PANEL 2 FASE 4

La fase explotará desde la cota 1240 hasta la cota base de 1250 de la fase 3, con taludes de 50°. Dejará bermas entre 3/5 m, según la zona.

Supone una afección a 5.819 m² de zona virgen que supone un volumen de 4.364 m³ de tierra vegetal. Se obtendrán unos 7.274 m³ de estériles de cobertura.

PANEL 2 FASE 5

La fase explotará desde la cota 1230 hasta la cota base de 1240 de la fase 4, con taludes de 50°. Dejará bermas entre 3/5 m, según la zona. En esta fase se rebajará por debajo de la cota del camino de acceso.

Supone una afección a 0 m² de zona virgen ya que se explota sobre zonas ya explotadas (fase 4) y por tanto NO hay de tierra vegetal. No existe tampoco estériles de cobertura.

3.3. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

El método minero de Explotación se define como los procedimientos utilizados y el orden espacial con que se lleva a cabo la extracción de las sustancias de interés (mineral), y los estériles asociados al propio yacimiento. Depende fundamentalmente de las características del yacimiento, del terreno existente y de la disposición de los estériles.

Son cuatro los parámetros a tener en cuenta en el proyecto de una explotación a cielo abierto:

- I. **Parámetros geométricos.** Serán función de la estructura y morfología del yacimiento, pendiente del terreno, límites de propiedad, servidumbres de paso y otros diversos factores más.
- II. **Parámetros geotécnicos.** Son dependientes de los ángulos máximos estables de los taludes en cada uno de los dominios estructurales en que se halla dividido el yacimiento.
- III. **Parámetros operativos.** Se trata de las dimensiones necesarias para que la maquinaria empleada trabaje en condiciones adecuadas de eficiencia y seguridad: altura de banco, anchuras de berma y pistas, anchuras de fondo, etc...
- IV. **Parámetros medioambientales.** El desarrollo de las sociedades conlleva una preocupación creciente por el cuidado del medioambiente o del entorno natural que nos rodea. Esta situación hace que la minería como un elemento más del entorno evolucione sin perder su esencia y sea capaz de armonizar la extracción de recursos con el respeto al medioambiente con medidas correctoras que minimicen el impacto visual, sonoro, y otros; así como desarrollar planes de restauración capaces de devolver al entorno su carácter pre-operativo con éxito.

En nuestro caso, y **dadas las características del yacimiento**, el terreno existente y la disposición de los estériles, se opta por una explotación tridimensional por **banqueo descendente**, con secciones verticales en forma troncocónica. Esta forma de atacar la zona de extracción es muy típica de la minería metálica, salvo que en esta última toda los estériles se depositan fuera del hueco, mientras que en nuestro caso, al igual que las explotaciones de carbón, se crea una pequeña escombrera exterior, y posteriormente todos los estériles se van ubicando dentro del hueco creado, obteniéndose al final una

compensación de tierras que permite una rehabilitación del espacio afectado de una forma sencilla y ambientalmente restauradora.

El procedimiento para realizar la explotación queda configurado por la aplicación de unos parámetros o criterios de diseño de la excavación que permiten alcanzar unas producciones programadas de mineral y estéril, de la forma más económica posible y en condiciones de seguridad.

El método de explotación que se adoptó anteriormente y que se seguirá adoptando en la actualización del proyecto de esta explotación es la de Minería por transferencia. La ubicación de estériles iniciales ya se ha definido en el punto anterior, así como la secuencia espacial y temporal de los respectivos movimientos de estériles y de tierra vegetal.

En nuestro caso el método de explotación consistirá en una minería de banqueo con avance, iniciando en la zona Sur. Esta secuencia se estudiará conforme vaya evolucionando la explotación, ya que ahora resulta muy aventurado poderla definir con detalle y por ello se ha comentado la posibilidad de explotar por encima de los conglomerados. Se estiman dos paneles de explotación de unos 150 m de corrida cada uno.

A modo de conclusión debemos señalar que el factor de mayor peso específico en el diseño de cualquier explotación a cielo abierto es determinar mediante un modelo geotécnico adecuado cual será las condiciones máximas de estabilidad de los taludes de la explotación.

A la hora de calcular dichas condiciones hemos de considerar un factor de seguridad que permita situarnos por debajo de lo exigido, si esto no sucede así debemos volver a rediseñar los taludes. Los valores mínimos exigidos son superiores siempre a la unidad, puesto que se requiere un margen para, por un lado, considerar la intensidad de riesgo en función de las condiciones del entorno, y por otro, es preciso considerar los errores y desviaciones de los parámetros característicos de los materiales que se han obtenido de la investigación minera desarrollada sobre el emplazamiento.

En numerosas ocasiones los ángulos estables de los taludes finales se ven rebajados como consecuencia de la inclusión en los diseños de las pistas de transporte. Como se detalla en los planos adjuntos al presente Proyecto de Explotación. En cuanto al estudio de estabilidad de los taludes como se detalla expresamente en anexo al proyecto, será encargada a una empresa especializada del sector una vez obtenido los permisos correspondientes.

3.3.1. PARÁMETROS OPERATIVOS DE EXPLOTACIÓN.

Los parámetros geométricos principales que configuran el diseño de las excavaciones, tal y como podemos comprobar en la siguiente ilustración, corresponden a los siguientes términos:

Banco, es el módulo o escalón comprendido entre dos niveles que constituyen la rebanada que se explota de estéril o mineral, y que es objeto de excavación desde un punto del espacio hasta una posición final preestablecida.

Altura de banco, es la distancia vertical entre dos niveles, o lo que es lo mismo desde el pie del banco hasta la parte más alta o cabeza del mismo.

Talud de banco, es el ángulo delimitado entre la horizontal y la línea de máxima pendiente de la cara del banco.

Talud de trabajo, es el ángulo determinado por los pies de los bancos entre los cuales se encuentra alguno de los tajos o plataformas de trabajo. Es, pues, una pendiente provisional de la excavación.

Pistas son las estructuras viarias dentro de la explotación a través de las cuales se extrae el material aprovechable y el estéril, o se efectúan los movimientos de equipos y servicios entre diferentes puntos de la misma. Se caracterizan, fundamentalmente, por su anchura y su pendiente dentro de una disposición espacial determinada.

Limites finales de la explotación, son aquellas situaciones espaciales hasta las que se realizan las excavaciones. El límite vertical determina el fondo final de la explotación, y los límites laterales los taludes finales de la misma. Los límites en profundidad de una mina están condicionados, por muy diversos factores como puede ser la potencia de la capa de arcilla a extraer u otros factores de mayor peso sobre las explotaciones mineras y son los aspectos económicos derivados de los costes de extracción del estéril para un determinado valor del mineral explotado. La fijación de tales límites se ve también influenciada, por motivos de estabilidad de taludes e incluso por dimensiones mínimas del espacio de trabajo necesario para las máquinas.

Bermas, son aquellas plataformas horizontales existentes en los límites de la explotación sobre los taludes finales, que coadyuvan a mejorar la estabilidad de un talud y las condiciones de seguridad. El intervalo de las bermas y su anchura, así como el ángulo de talud, se establecen por condicionantes geotécnicos y de seguridad, y en ocasiones por consideraciones operativas si se utilizan como pistas de transporte.

Talud final de explotación, es el ángulo del talud estable delimitado por la horizontal y la línea que une el pie del banco inferior y la cabeza del superior.

BANCOS DE EXPLOTACIÓN.

La altura de banco se establece, en general, a partir de las dimensiones y método de trabajo de los equipos de arranque (excavadora y/o perforadora), de los de carga y de las características del macizo rocoso.

Sobre la definición de la altura de banco tiene importancia la disposición estructural o morfológica del yacimiento, la forma de trabajo de los equipos, el alcance de estos. Este parámetro está limitado en España a 20 m según recoge la ITC 07.1.03 en su punto 1.2.1. para casos de voladura que no será (previsiblemente nuestro caso).

Las ventajas de alturas pequeñas son las siguientes:

- Mejores condiciones de seguridad para el personal y maquinaria, al mejorar el saneo y limpieza de los frentes.
- Rapidez en la ejecución de accesos, al ser el desnivel pequeño entre ellos.

En nuestro caso y como ya se ha dicho, no es previsible el uso de voladuras, por tanto, la altura del banco de explotación es la altura que existe entre las cadenas de la excavadora y el fondo de extracción que suele ser entre 2 y 3 m, según el tipo de excavadora.

ANCHURA DEL BANCO DE EXPLOTACIÓN

Se define como anchura mínima de banco de trabajo la suma de los espacios necesarios para el movimiento de la maquinaria que trabaja en ellos simultáneamente.

De acuerdo a lo recogido en la ITC 07.1.03 en su punto 1.4, las plataformas de trabajo (bancos de explotación) deben de ser lo suficientemente amplio para permitir que los volquetes y palas maniobren con facilidad, sin aproximarse innecesariamente al frente de arranque y manteniendo una distancia mínima de cinco metros al borde del banco, en el desarrollo normal del trabajo. Igualmente indica que, en situaciones especiales, que en nuestro caso son muchas ya que las dimensiones de los bancos se ajustan a la operatividad y productividad de la mina, en donde se inician plataformas o la limitación de amplitud de éstas por diversas causas en las que se presentan riesgos de vuelco o caídas, se colocarán topes o barreras no franqueables en condiciones normales de

trabajo. En nuestro caso se colocarán cordones de dimensiones considerables para que el operador de volquete no lo pueda sobrepasar en una operación normal de maniobra.

Igualmente indica la citada ITC, que la superficie de la plataforma de trabajo debe de ser regular de modo que permita la fácil maniobra de la maquinaria, su estabilidad y un desagüe eficaz.

Se prestará especial atención a la conservación y limpieza de los drenajes existentes para evitar encharcamientos, así como a la restauración de las superficies de la plataforma, eliminando bache, blandones, roderas, etc. Se retirarán piedras descalzadas de los taludes o de las caídas de las cajas de los volquetes.

En caso de actividad nocturna las plataformas de trabajo deberán estar dotadas con el sistema de iluminación adecuado al trabajo a desarrollar.

ÁNGULO DE CARA DE BANCO DE EXPLOTACIÓN

En cuanto al ángulo de la cara del banco, es función de dos factores: tipo de material y altura de banco.

Cuanto más coherente y más bajo sea el banco, más vertical puede ser la cara del mismo y por el contrario, cuanto más suelto y alto, más tendido será el banco; es función pues de las características estructurales y resistentes de los materiales y deberá ser determinado en función de estos materiales.

En nuestro caso tenemos un tipo casi único de ángulos de cara de banco: El obtenido en la excavación de los estériles que sobre cubren las arcillas aprovechables (arcillas blancas) que son arenas y arcillas rojas. Estos últimos, al extraerse desde la plataforma superior mediante retro excavadora, no tiene importancia el ángulo de banco a nivel de seguridad, sólo a nivel productivo de operación de la retro excavadora.

Es habitual y recomendable utilizar durante el trabajo en roca media como es nuestro caso, ángulos de cara de banco entre 60º y 75º. Son ángulos muy productivos para la retro excavadora y para la operatividad de los Dumperes.

3.3.1.1. BERMAS DE EXPLOTACIÓN.

Las Bermas se utilizan como áreas de protección, al detener y almacenar los materiales que puedan desprenderse de los frentes de los bancos superiores y también como plataforma de acceso o incluso, transporte, en el talud de una excavación.

En nuestro caso, ya hemos indicado que las alturas de los taludes dejados, NO SON ALTURAS DE BANCO, dado que no se extrae con excavadora frontal, por tanto, optamos por crear unas bermas adecuadas para poder recoger pequeños desprendimientos de materiales blandos (arcillas y arenas) así como para poder recoger las aguas que discurren por el talud y no provoque cárcavas no deseadas en los taludes.

PISTAS Y ACCESOS DE EXPLOTACIÓN.

Es muy importante distinguir ambos elementos, dado que su diseño dista mucho de uno a otro, y la explotación minera en su desarrollo de evolución se irán creando ambos elementos.

Pista: es la vía destinada a la circulación de vehículos para el servicio habitual de una explotación.

Acceso: es la vía destinada a la circulación de vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a un frente de explotación.

En el diseño de las pistas y accesos deben considerarse los dos aspectos de trazado en planta y perfil, con vistas a garantizar una circulación segura y sin dificultades en función de los tipos de vehículos que vayan a utilizarlos y la intensidad prevista de circulación.

En su construcción se tiene en cuenta la calidad de la superficie de rodadura, así como la estabilidad y posibilidad de frenado de los vehículos que vayan a circular por ellos. Por otra parte, debe proyectarse un perfil transversal adecuado que facilite el desagüe, así como un perfil longitudinal que evite la existencia de badenes.

El arcén de separación entre el borde de la pista o acceso y el pie o el borde inferior de un talud no puede ser menor de dos metros.

Cuando exista riesgo de deslizamientos o desprendimientos en los taludes que afecten a una pista, ésta debe protegerse mediante el mallazo, bulonado, gunitado, etc, del talud dejando en caso necesario un arcén de seguridad de cinco metros de anchura. En nuestro caso, no se contempla ningún riesgo de deslizamientos o desprendimientos en zonas de taludes de pistas al no ser materiales de bloques (calizas), sí que pudiera ser que, por motivos de escorrentía, se deslizara alguna zona lo que supondría tener que sanearla con la eliminación total de las tierras deslizadas.

En aquellas zonas en donde sea acceso obligado de personal de forma peatonal, el arcén de separación del borde inferior del talud se aumentará en dos metros para disponer de

un arcén peatonal complementario. En nuestro caso no existirá acceso personal peatonal.

En zonas donde exista riesgo de caída o vuelco, el borde de la pista deberá balizarse convenientemente. Si además la distancia de la pista al borde superior de un talud es inferior a cinco metros de terreno firme deberá o bien colocarse un tope o barrera no franqueable para vehículo que circule a la velocidad normal establecida o señalarse anchura de pista y limitar la velocidad.

3.3.2. TIPO DE ARRANQUE EN LA EXPLOTACIÓN.

En la explotación se realizan un único tipo de arranque, -arranque mecánico-.

El arranque mecánico se realiza mediante Retro-Excavadora hidráulica, atacando desde plataforma superior y hacia arriba los materiales blandos y semi-blandos que componen las intercalaciones inter capas del paquete productivo, y que están constituidas por arcillas y arenas principalmente.

Fotografía 1. Retroexcavadora tipo



3.3.3. SISTEMA DE CARGA Y TRANSPORTE PROYECTADO.

El sistema de carga proyectado será el utilizado hasta la fecha en la explotación de otras minas del mismo grupo, dado que es el que resulta más económicamente viable y es la carga directa de los vehículos de transporte mediante el cazo de la retro-excavadora. Es decir que realiza la doble labor de excavar (arrancar) y cargar sobre materiales blandos y medios, no está prevista la utilización de voladura, pero en ese caso (si se decide atacar los conglomerados de techo) igualmente se arrancarían con voladura y procederá a su carga con retro excavadora

Las palas cargadoras únicamente se utilizan como elemento de carga de arcilla en zona de acopios, para la alimentación de la molienda según mezclas previamente fijadas por el laboratorio y en algunas ocasiones como herramienta auxiliar de arreglo de pistas, accesos, tajos, y acopio de materiales etc.

El transporte también está definido desde el principio, y se opta por dúmperes extra- viales de pequeña capacidad (modelo LIEBHERR TA 230) que proporcionan una gran versatilidad de trabajo, excelente adaptación al medio de carga por unidades de transporte, y una gran productividad con un volumen de 18 m³ cada viaje de estéril y aproximadamente 28 tn cada viaje de arcilla.

3.3.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A EMPLEAR.

En minería a cielo abierto, las máquinas que se utilizan tienen un alto coste de fabricación, debido entre otros factores a los componentes especiales y calidad de los materiales empleados, y como es natural su precio de venta también es elevado. Esto exige que sea preciso alcanzar las producciones fijadas, a fin de amortizar las inversiones efectuadas y obtener unos costes de operación bajos, a través de unos altos rendimientos.

Queda claro que el conocimiento y control de los rendimientos es especialmente importante, pues con ellos se determina, en primer lugar, la capacidad de producción que es posible alcanzar, en segundo lugar, su efectividad y, por último, el potencial productivo y rentabilidad económica del proyecto.

Por otro lado, el conocimiento de los rendimientos es indispensable para llevar a cabo una planificación de los trabajos y para la selección de los equipos más adecuados, de su tamaño y número.

Es necesario exponer la metodología de cálculo de los rendimientos de diferentes equipos, teniendo en cuenta que el comportamiento de las máquinas por su propio diseño tiene asignado un rendimiento teórico determinado. Pero, además, el correcto funcionamiento de los equipos depende de la formación de los operadores, por lo que el rendimiento final del conjunto hombre-máquina es lo que se denomina rendimiento operativo.

3.3.4.1. ANÁLISIS DEL TRABAJO A REALIZAR

A la hora de estimar el rendimiento de un equipo minero es preciso tener en cuenta los cuatro factores básicos de los cuales depende el desarrollo de la operación:

- a) Componentes de tiempo del ciclo de trabajo.
- b) Factores de eficiencia y organización
- c) Factores de esponjamiento y densidades.
- d) Capacidad nominal del equipo.

Seguidamente se describen cada uno de esos factores que es preciso conocer con detalle para efectuar un cálculo correcto de la producción horaria que puede llegar a dar una máquina.

COMPONENTES DE TIEMPO DEL CICLO DE TRABAJO

Los componentes principales de tiempo que se distinguen en el ciclo de trabajo en una explotación minera con equipos convencionales son los correspondientes a: Carga, Transporte o empuje, vertido, retorno, espera y maniobras. Cada una de estas operaciones es responsable de una parte de la duración total del ciclo básico de explotación.

Los factores que afectan a los tiempos parciales individuales son los siguientes:

A. Factores de carga

- Tamaño y tipo del equipo de carga.
- Tipo y condiciones del material a ser cargado.
- Capacidad de la unidad
- Experiencia y destreza del operador.

B. Factores de transporte o empuje

- Capacidad y características del equipo.
- Distancia de transporte.
- Condiciones de la pista de rodadura.
- Pendientes.
- Factores secundarios que afectan a la velocidad de transporte.

C. Factores de vertido

- Destino del material: escombrera, acopio de mineral, tolva, etc.
- Condiciones del área de vertido.
- Tipo y maniobrabilidad de la unidad de transporte.
- Tipo y condiciones del material

D. Factores de retorno

- Capacidad y rendimiento del equipo.
- Distancia de retorno.
- Condiciones de la pista de rodadura
- Pendiente
- Factores diversos que afectan a la velocidad de transporte.

E. Factores de espera v maniobra

- Maniobrabilidad del equipo
- Dimensiones del área de trabajo.
- Tipo de máquina de carga
- Localización del equipo de carga.
- Esperas en las proximidades de la unidad de carga o empujador.
- Esperas para depositar la carga en la zona de acopio.

3.4. EXTRACCIÓN DE MINERAL

Los filones de mineral (arcilla) están previamente definidos de su existencia mediante una campaña de investigación superficial que proporciona una visión aproximada de los filones existentes, de su potencia (grosor), de su ubicación (profundidad) y de su calidad prevista. No obstante, la calidad definitiva es la que analiza en los acopios de filones.

La disposición de los filones de arcilla es una disposición inclinada desde los 40° a los 45°, lo que permite que la excavadora esté situada sobre los filones y vaya cargando estos estériles sin prestar demasiada atención, hasta la aproximación. Una vez aproximado (unos 20/30 cm), si el filón de arcilla es grande se extrae de igual forma que los estériles, desde la máquina en la plataforma superior, si el filón es de poca potencia se extrae desde la plataforma inferior limpiando de forma perpendicular al filón con un cazo provisto de cuchilla que permite la limpieza cuidadosa de los estériles próximos al filón de arcilla, de aquellos materiales contaminantes (arcillas no aptas). Así dispondremos del filón limpio para su arranque.

El arranque del filón se realiza según su potencia (grosor) de una u otra forma. En el caso más complicado de un filón de pequeño grosor, se procederá con la cuchilla de limpieza en el cazo, y procederá a un rascado cuidadoso del material apto y a su acumulación sobre el propio filón. Procediendo después a su carga sobre los dúmperes que lo trasladarán según el criterio del encargado de la mina a uno u otro acopio de filón. Estos acopios (numeración) están definidos según su calidad prevista, no obstante, como se procederá a su análisis posterior, se volverá a clasificar de forma previa a su utilización en los acopios pre-molienda.

Esta solución adoptada de limpieza de mineral es la que se considera la más adecuada para un mayor aprovechamiento de los distintos niveles arcillosos aprovechables, si bien tiene como problema un incremento en los costos, dado que la operación de limpieza tanto previa a la extracción como la propia extracción requieren un tiempo importante para poco volumen, si bien se compensa con la obtención de mineral de mayor calidad.

Respecto a los niveles de arcilla existentes en cada una de las capas y por tanto en cada una de las zonas, como ya se comentó se realizará una estimación basada en datos de campo y la experiencia en el sector, lo cual simplificará el proyecto para una mejor comprensión.

Tenemos la potencia del paquete de cada Capa en cada uno de los paneles, aplicaremos la estimación de los niveles, y obtendremos los volúmenes de mineral y de estéril obtenidos en cada panel de cada zona de explotación.

3.5. EXTRACCIÓN DE ESTÉRILES

En la explotación podemos definir un único tipo de estériles, ya que no existe recubrimiento de materiales de otras series geológicas en la zona. La zona de extracción está constituida por una única serie geológica. Por tanto, los únicos estériles existentes son:

- a) Materiales no aptos dentro de la formación productiva –formación Utrillas-.

Son los materiales en donde está embutidos los filones de arcilla de cocción blanca aprovechables. Están formados por distintos tipos de arcillas y arenas, con una cromografía versicolor, y una variedad considerable en cuanto a su plasticidad de compactación.

Por tanto, estos materiales siempre se utilizan en la zona de relleno de hueco ya creado (salvo en la primera fase) que serán las zonas de vertido. Son materiales excavables en su totalidad. Por tanto, a priori NO será necesario el uso de explosivos. Si por compactación de alguna capa de arenisca o por saneo de la caliza de techo fuera necesarios, se procedería a solicitar los permisos necesarios para ello, si bien insistir que a priori no se prevé el uso de explosivos.

Por tanto, la excavadora se dispone sobre estos materiales y sin ningún tipo de selección va cargando con toda la altura de banco que se le permite sobre los dúmperes, trasladando estos el material a la zona de vertido.

Es la solución adoptada para el movimiento de estériles, no existiendo otras opciones posibles para el movimiento de grandes volúmenes de estériles como es el caso de esta explotación.

3.5.1. UBICACIÓN DE ESCOMBRERAS.

A los efectos del presente proyecto de explotación, debemos indicar que NO EXISTIRÁN ESCOMBRERAS nuevas en la zona.

Los materiales obtenidos durante el inicio del panel 1, hasta la fase 4 incluida, irán destinados a la preparación de la zona de acopios.

Los materiales restantes del panel 1, es decir 23.101 m³ irán destinados a la rehabilitación de la zona afectada por la minería del carbón y que está sin restaurar.

El resto de los materiales obtenidos en el panel 2 irán destinados al relleno parcial del hueco del panel 1.

3.5.2. INSTALACIONES

Las instalaciones serán todas ellas móviles, sin obra civil más que la necesaria para su asentamiento y para los depósitos de aguas de los servicios.

Dividimos las instalaciones en:

- Zona de Acopios.
- Instalación de Molienda Móvil.
- Talleres y almacenes, Oficinas, Vestuarios y Comedor.

3.5.3. PRESUPUESTO

A continuación, en la siguiente tabla se pueden observar todos los costes estimados y planteados para el desarrollo del presente proyecto minero de extracción de arcilla por parte de la empresa peticionaria con datos del año actual.

Tabla 3. Presupuesto estimado de un año de explotación

Partidas	Costo
Acondicionamiento del camino nuevo	213.948,28 €
Acondicionamiento acceso explotación	253.097,49 €
Vehículos	443,88 €
Dirección técnica	25.000,00 €
Personal contratado a tiempo parcial	10.000 €
Mantenimiento	30.000 €
Otros	20.000 €
Total	552.489,65 €

El presupuesto anual asciende a **552.489,65 (QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS)**, de acuerdo con la solución técnica adoptada, para el primer año de explotación.

3.5.4. EMISIONES DEL PROYECTO

3.5.4.1. EMISIONES ACÚSTICAS

En una mina a cielo abierto que utiliza únicamente maquinaria pesada y no voladuras, las principales fuentes de emisiones acústicas pueden incluir:

- **Ruido del motor:** Las máquinas pesadas utilizadas en la explotación de la mina, como excavadoras, cargadores, camiones y trituradoras, suelen estar equipadas con motores diésel que generan ruido durante su funcionamiento.
- **Ruido del equipo de manipulación de materiales:** El movimiento de materiales a través de cintas transportadoras, trituradoras, tamices y otros equipos de manipulación de materiales también puede generar emisiones acústicas.
- **Ruido del transporte de material:** El transporte de material desde y hacia la mina, incluyendo camiones de carga y descarga, puede generar ruido debido al funcionamiento de los motores y al movimiento de los vehículos.
- **Actividades de movimiento de tierras:** La remoción de tierras y la preparación del terreno para la explotación, que puede incluir actividades como excavación, nivelación y compactación del suelo, también pueden generar emisiones acústicas.
- **Actividades de mantenimiento:** Las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipos, como reparaciones y ajustes, pueden generar ruido durante su realización.
- **Actividades de construcción:** La construcción de infraestructuras en la mina, como carreteras, plataformas y estructuras de soporte, también puede generar emisiones acústicas debido a las actividades de construcción y uso de maquinaria.

Es importante tener en cuenta que el nivel y tipo de emisiones acústicas pueden variar dependiendo del tipo de maquinaria utilizada, la fase de la operación minera, las condiciones operativas y la ubicación de la mina. Por lo tanto, es necesario realizar mediciones y análisis detallados en el sitio específico para evaluar y mitigar los impactos acústicos de manera adecuada.

3.5.4.2. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En una mina a cielo abierto, las emisiones atmosféricas pueden derivarse de varias fuentes, incluyendo:

- **Emisiones de polvo:** Durante la explotación de la mina, la manipulación y transporte de materiales pueden generar polvo, especialmente en zonas secas o ventosas. Esto puede incluir el polvo generado por la excavación, carga, descarga y transporte de arcilla y otros materiales en la mina.
- **Emisiones de gases de escape:** La maquinaria pesada utilizada en la mina, como los camiones, excavadoras y cargadores, suele estar equipada con motores diésel que emiten gases de escape durante su funcionamiento. Estos gases pueden incluir dióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas finas y otros contaminantes atmosféricos.
- **Emisiones de material particulado:** La manipulación de materiales, como el manejo de la roca y arcillas, así como el procesamiento y transporte del material, puede generar emisiones de partículas finas (PM₁₀ y PM_{2.5}) y otros contaminantes atmosféricos en forma de aerosoles y partículas suspendidas en el aire.
- **Emisiones de vapores y compuestos orgánicos volátiles (COV):** Algunas operaciones mineras, como el uso de explosivos, pueden liberar vapores y COV al aire. Además, algunos productos químicos utilizados en la mina, como combustibles, lubricantes y productos químicos de procesamiento, pueden evaporarse y generar emisiones atmosféricas.
- **Emisiones de olores:** La manipulación y procesamiento de materiales en una mina a cielo abierto de arcilla también puede generar olores, especialmente si se utilizan productos químicos con olores fuertes en el procesamiento o si se manejan materiales orgánicos.

Es importante tener en cuenta que el tipo y cantidad de emisiones atmosféricas pueden variar dependiendo del tipo de mina, la tecnología utilizada, las prácticas de gestión ambiental y otros factores. Es fundamental llevar a cabo un seguimiento y control adecuado de las emisiones atmosféricas, cumplir con la normativa ambiental aplicable y adoptar medidas de mitigación adecuadas para minimizar los impactos negativos en la calidad del aire y la salud de las personas y la fauna local.

3.5.4.3. VERTIDOS

No son esperables vertidos de ningún tipo, durante la explotación de la mina, a excepción de los posibles vertidos accidentales que puedan ocasionarse de aceites o hidrocarburos de la maquinaria que actúa durante las labores mineras de extracción. Cabe indicar que este riesgo también se minimiza al no existir ningún tipo de instalación auxiliar asociada a la explotación minera.

3.5.4.4. RESIDUOS GENERADOS

En una mina a cielo abierto, se pueden generar varios tipos de residuos, que pueden incluir:

- **Material estéril:** Durante la extracción de las arcillas, es posible que se remueva una gran cantidad de material estéril, que no contiene el mineral de interés. Este material suele ser depositado en áreas designadas, como escombreras o vertederos, y puede requerir medidas de gestión adecuadas, como compactación, cobertura y control de erosión, para minimizar su impacto ambiental.
- **Material de desecho:** Durante el procesamiento de las arcillas, pueden generarse residuos o subproductos, como roca o minerales no utilizables, que requieren una gestión adecuada. Estos residuos pueden ser almacenados, reciclados o dispuestos de acuerdo con las regulaciones y prácticas de gestión de residuos apropiadas.
- **Aguas residuales:** La extracción y procesamiento de la arcilla puede generar aguas residuales contaminadas con sedimentos, partículas finas, productos químicos o metales pesados. Estas aguas residuales deben ser tratadas y gestionadas adecuadamente para cumplir con los requisitos de calidad del agua y prevenir la contaminación de cuerpos de agua cercanos.
- **Residuos de combustibles y productos químicos:** El uso de combustibles y productos químicos en la maquinaria y procesos de la mina puede generar residuos, como envases vacíos de productos químicos y restos de combustibles. Estos residuos deben ser gestionados y dispuestos adecuadamente, siguiendo las regulaciones y prácticas de gestión de residuos peligrosos y químicos.
- **Residuos de infraestructuras y construcción:** La construcción y mantenimiento de infraestructuras en la mina, como caminos, plataformas y estructuras de soporte, puede generar residuos de construcción y demolición,

como concreto, madera, metal y otros materiales, que deben ser gestionados adecuadamente, preferentemente a través de prácticas de reciclaje o disposición en vertederos autorizados.

3.6. FASE DE CESE Y DESMANTELAMIENTO

El objetivo de las operaciones de abandono de la explotación, una vez ha concluido su vida útil, es la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a la fase de explotación, minimizando así la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada.

3.7. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ACCIONES DE PROYECTO

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las **ACTUACIONES - ACCIONES** que van a ser necesarias para la explotación del yacimiento "Los Ángeles", y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente.

Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente, en fases más avanzadas del estudio, poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión.

A continuación, se enumeran las diferentes acciones de instalación y posterior aprovechamiento y desmantelamiento del proyecto que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

3.7.1. EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

En fase de preparación y explotación del yacimiento se producirán las siguientes acciones:

- Operaciones de mantenimiento.
- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Movimientos de tierras.
- Generación de residuos y otros materiales.
- Labores de arranque y transporte del material

3.7.1.1. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

En la fase de abandono y restauración se producirán las siguientes acciones:

- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Movimientos de tierras
- Generación de residuos y otros materiales.
- Restauración de la zona de extracción.

3.7.2. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

En este apartado, se identifican los aspectos medioambientales de cada una de las acciones que desarrolla el proyecto de "Los Ángeles".

- | | |
|---|---|
| → Aire-Atmósfera | → Fauna |
| <ul style="list-style-type: none">- Cambios en la calidad del aire.- Huella de Carbono.- Ruidos. | <ul style="list-style-type: none">- Alteración y destrucción del hábitat.- Molestias.- Ocupación del territorio- Desplazamiento. |
| → Suelos-Geología | → Paisaje |
| <ul style="list-style-type: none">- Pérdida de suelos.- Aumento riesgos de erosión.- Compactación/contaminación del suelo. | <ul style="list-style-type: none">- Disminución de la calidad. |
| → Agua | → Medio Socioeconómico |
| <ul style="list-style-type: none">- Contaminación por incremento de sólidos en suspensión u otros.- Interrupción de la red de drenaje superficial. | <ul style="list-style-type: none">- Afectación al sistema territorial.- Afectación a las infraestructuras.- Afectación al patrimonio. |
| → Vegetación | |
| <ul style="list-style-type: none">- Eliminación.- Degradación.- Afectación a HICs | |



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" N° 5.609

DOCUMENTO 04. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	1
4.1. ALTERNATIVA 0	1
4.2. ALTERNATIVAS DE LA EXPLOTACIÓN	4
4.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL YACIMIENTO	5
4.2.2. ALTERNATIVA 1. EXPLOTACIÓN CON INSTALACIONES AUXILIARES	7
4.2.3. ALTERNATIVA 2. EXPLOTACIÓN SIN INSTALACIONES AUXILIARES	8
4.2.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS	9
4.3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Áreas de explotación del yacimiento.....	6
Figura 2.	Ejemplo de infraestructura auxiliar para procesamiento de mineral.	8

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

4.1. ALTERNATIVA 0

En aplicación del apartado 2.c del anexo VI de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental (texto consolidado): *Respecto a la alternativa 0, o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto, en la medida en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo a la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos.*

La situación actual del medio ambiente se describe en el apartado "Inventario ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves" y su evolución es previsiblemente compleja de evaluar dadas las características del territorio, no obstante, no se prevén modificaciones ambientales sustanciales dado el aprovechamiento actual existente.

La alternativa de "No Actuación" presume que no se desarrollaría la explotación del yacimiento. Esta alternativa no provocaría ningún impacto sobre el medio físico, ya que la zona mantendría su estado actual. La elección de la ubicación responde a la existencia del recurso que condiciona la localización de la concesión y la disponibilidad de los terrenos.

En lo que respecta al aspecto socioeconómico, esta alternativa presenta un impacto positivo, pues la explotación del yacimiento supone la creación de puestos de trabajo tanto directos como indirectos y la activación de la minería en la zona. Cabe indicar que si estas materias primas no son extraídas se verían afectadas otras actividades industriales derivadas de esta, además de reducir la dependencia de terceros países.

En el año 2020 la Comisión Europea de Materias Primas creó la Alianza Europea de Materias Primas (ERMA) que tiene como objetivos la diversificación de las cadenas de suministros, creación de empleo, atracción de inversiones a la cadena de valor de las materias primas, entre otros.

Según los datos de la Subdelegación General de Minas del del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD/MITECO: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/GenerarInformes.aspx>), en términos de empleos directos fue de 22.978 asociados a la extracción de minerales no metálicos

(**industriales** como bentonita, caolín lavado, cuarzo, feldespato, glauberita, magnesita, potasa, sal marina, sal gema y sepiolita, **ornamentales** como alabastro, arenisca, caliza, cuarcita, granito, mármol y pizarra y **productos de cantera** donde destacan arcilla, arena y grava, arena silíceas, caliza, cuarcita, dolomía, granito, margas, ofitas y Azufre), 148 a minerales energéticos y 5.602 a minerales metálicos.

La Comunidad Autónoma de Aragón se encuentra en la media nacional en cuanto a generación de empleo y producción minera, donde las principales materias extraídas son el caolín y la arcilla. Andalucía se posiciona como la comunidad que presenta mayor porcentaje de explotaciones a nivel nacional, con la extracción de cobre, plomo, zinc, plata, azufre, mármol; seguida de Cataluña y Castilla y León.

Se citan a continuación las principales ventajas y desventajas de la no ejecución del proyecto.

VENTAJAS

1. Protección del medio ambiente: La no apertura de una mina a cielo abierto evitaría posibles impactos negativos en el medio ambiente, como la alteración del paisaje, la degradación del suelo, la contaminación del agua y del aire, y la pérdida de biodiversidad.
2. Conservación de tierras: La no utilización de terrenos para la extracción de arcilla permitiría conservar las áreas naturales y las tierras agrícolas para otros usos, lo que podría contribuir a la protección del patrimonio natural y cultural local.
3. Prevención de conflictos sociales: La apertura de una mina a cielo abierto podría generar controversias y conflictos sociales, como la oposición de comunidades locales o grupos ambientalistas. La no apertura de la mina podría evitar dichos conflictos y mantener una relación armoniosa con las comunidades locales.
4. Ahorro de recursos hídricos: La extracción de arcilla puede requerir grandes cantidades de agua para procesos de lavado y otros fines. La no apertura de la mina podría contribuir al ahorro de recursos hídricos, especialmente en regiones donde el agua es escasa.

DESVENTAJAS

1. Dependencia de las importaciones: La no apertura de una mina a cielo abierto de arcilla en España podría aumentar la dependencia de las importaciones de este material, lo que podría tener implicaciones en la seguridad y la autonomía en el suministro local de materiales de construcción.

2. Pérdida de oportunidades económicas: La explotación de la mina podría generar empleo y contribuir al desarrollo económico local. La no apertura de la mina podría implicar la pérdida de estas oportunidades económicas para la zona local.
3. Posible demanda insatisfecha: podría haber una demanda insatisfecha de este material para la industria de la construcción y otros sectores, lo que podría afectar a la disponibilidad y precio de la arcilla en el mercado local.
4. Necesidad de importaciones: La no apertura de la mina podría requerir la importación de arcilla de otros países, lo que podría tener implicaciones en términos de costos, transporte y dependencia de fuentes externas.
5. No se realizaría contribución alguna a la producción/extracción de materias primas del país, con la consecuencia de una mayor dependencia de terceros.
6. Pérdida de inversión y desarrollo de infraestructura: La apertura puede requerir inversiones significativas en infraestructura, como carreteras, instalaciones de procesamiento y transporte. La no apertura de la mina podría implicar la pérdida de estas inversiones y la falta de desarrollo de infraestructuras en la zona local.
7. Impacto en la economía local: La explotación de la mina puede generar ingresos a través de impuestos, regalías y contribuciones económicas a la comunidad local. La no apertura de la mina podría tener un impacto negativo en la economía local al no generar estos ingresos y beneficios económicos.
8. Dependencia de otros materiales: la explotación de este yacimiento garantiza a PORTOME, S.L. una continuidad en el suministro de arcilla al sector azulejero de Castellón, especialmente a su empresa matriz del GRUPO PORCELANOSA. Si no se explota la mina, podría haber una dependencia de otros materiales de construcción alternativos, lo que podría tener implicaciones en la disponibilidad y costos de estos materiales.
9. Posibles repercusiones sociales y económicas en la comunidad local: La no explotación de la mina podría tener impactos sociales y económicos en la comunidad local, como la disminución de empleo y oportunidades económicas, la migración de la población y la reducción de servicios y desarrollo en la zona.
10. Posible pérdida de competitividad: Si otros países o regiones abren minas de arcilla y suministran el mercado local en España, esto podría hacer que los productos importados sean más competitivos en términos de precio y disponibilidad, lo que podría afectar a la industria local y al sector del azulejo.

EVOLUCIÓN PROBABLE DEL MEDIO

Acorde con el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, *"Respecto a la alternativa 0, o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto, en la medida en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo a la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos."*

El territorio donde se encuentra la concesión minera ha mantenido históricamente una importante población cuyas principales actividades han sido, fundamentalmente, en la industria agroalimentaria y extractiva (minería y energía). La minería es uno de los motores económicos de la provincia debido a la riqueza geológica y etnográfico, propiciando gran variedad de explotaciones mineras.

Analizando la curva de población de las localidades afectadas por el proyecto de Los Ángeles, se puede observar el descenso continuado de la población para llegar hasta los 343 habitantes para el caso de Aliaga, y de 104 en Hinojosa de Jarque. Estos proyectos son una alternativa, debido a las acciones retributivas que presentan de forma directa en creación de empleos.

La localización del yacimiento se encuentra donde se manifiesta el recurso, lo que restringe las posibilidades a la hora de estudiar otras alternativas a la ubicación. Se ha realizado un estudio de alternativas en torno a los aspectos técnicos relacionados con los métodos de extracción, la rentabilidad del recurso y menor afección al medio ambiente.

4.2. ALTERNATIVAS DE LA EXPLOTACIÓN

Por todo lo expuesto anteriormente, se descarta la Alternativa 0, optando por tanto la explotación de la mina.

Primeramente, hay que **entender** que para el **aprovechamiento** del recurso de la sección C) –"Arcillas y arenas" que nos ocupa, solo cabe valorar un **laboreo a cielo abierto** ya que los materiales objeto del aprovechamiento se encuentran en superficie, dentro del límite definido en el presente proyecto.

Adicionalmente, huelga decir que la **explotación** ha de **ubicarse** en una zona con **presencia** del **material** en cuestión, arcilla en este caso, en cantidad y calidad

suficiente como para asegurar la viabilidad económica de la explotación. En este caso, la **ubicación** de la mina **no es** una **Alternativa**, puesto que ya se han realizado estudios previos suficientes como para delimitar el yacimiento donde se ubicará el proyecto.

4.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL YACIMIENTO

La Concesión minera de explotación se encuentra en los términos municipales de Aliaga e Hinojosa de Jarque, en la provincia de Teruel, el acceso se realiza desde la carretera A-1403 con dirección a Aliaga y desde allí por un camino que lleva al paraje de Salobral, zona en donde se encuentra la antigua explotación de carbón y en donde se centra el proyecto.

La explotación consta de 8 cuadrículas mineras, cuyas coordenadas de los vértices que lo definen quedan reflejadas en la siguiente tabla.

Tabla 1. Coordenadas de las cuadrículas mineras.

VERTICES	Coordenada UTM. (ETRS 89)		Coordenada Geográfica (ED 50)	
	X	Y	Latitud N	Longitud O
1	691.399	4.507.795	0° 44' 00"	40° 42' 00"
2	692.337	4.507.819	0° 43' 20"	40° 42' 00"
3	692.354	4.507.202	0° 43' 20"	40° 41' 40"
4	692.823	4.507.214	0° 43' 00"	40° 41' 40"
5	692.871	4.505.364	0° 43' 00"	40° 40' 40"
6	691.932	4.505.340	0° 43' 40"	40° 40' 40"
7	691.884	4.507.190	0° 43' 40"	40° 41' 40"
8	691.415	4.507.178	0° 44' 00"	40° 41' 40"

La zona realmente de explotación (descontando la zona de acopios) se corresponde con una superficie de 3,58 Ha. Se explotarán dos paneles de una longitud sobre capa de unos 150 m, y con una anchura media de 130 m, siendo la más grande (zona norte) de 140 m y la más pequeña (zona sur) de 90 m.

Se va a explotar únicamente una zona del yacimiento muy definida, en la zona sur de la concesión, de unos 300 m lineales de corrida de capa.

Las labores de explotación se dividen en **dos paneles** de explotación independientes, que no se superponen en el tiempo, y una zona de acopios al norte de estos dos paneles.

El panel A se correspondería con la zona indicada en color naranja, es una zona algo más estrecha en el flanco Este debido a la presencia de un paquete de unos 14/18 m de las arenas que separan las arcillas Albienses y Aptienses que antes ya hemos indicado.

El panel de explotación B se indica en la figura con color amarillo, llega igualmente desde los conglomerados de techo hasta la zona de arenas del muro de este paquete productivo del Albiense.

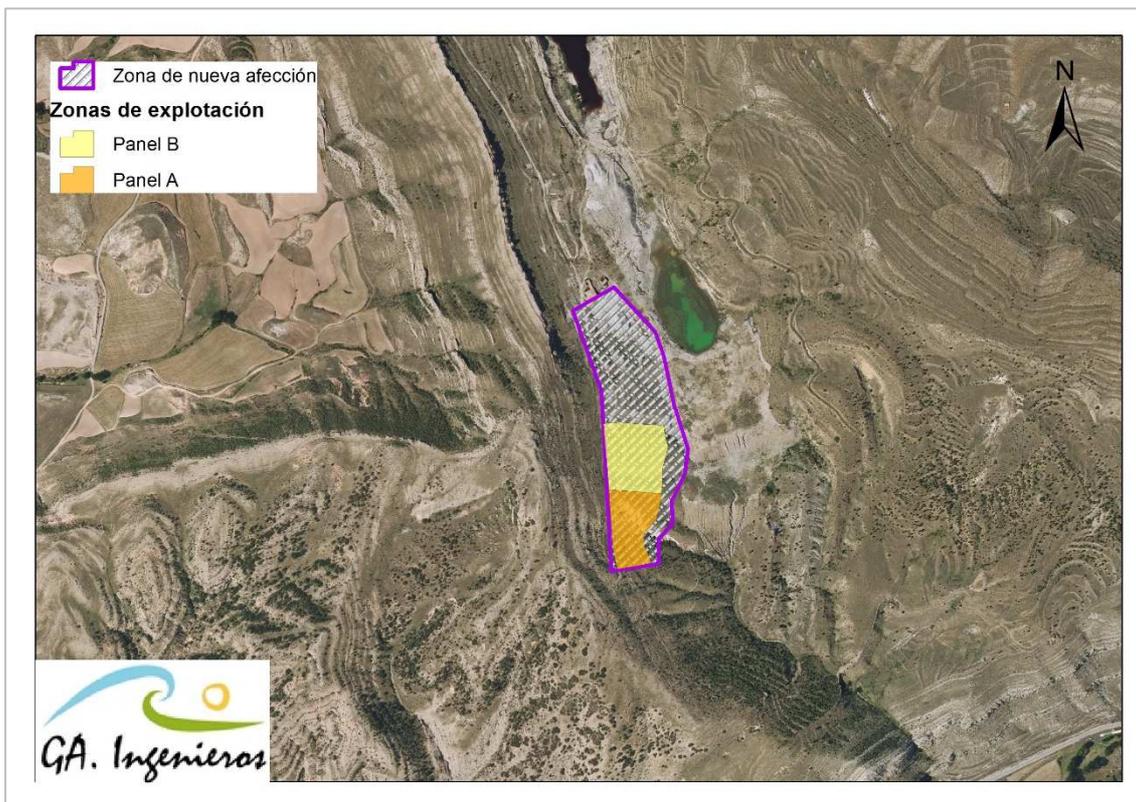
La **explotación se empezará en el panel A**, en cinco fases.

Finalizada la fase 5 del panel A se iniciará el **panel B hacia el norte**, realizando un acceso desde la zona de acopios directo a las primeras fases del panel B. Se realizará en 5 fases.

No serán necesario el **uso** de material **explosivo**.

La explotación se realizará en un total de 2 zonas, y cada zona compuesta por 5 fases de actuación, quedando los tajos escalonados en ambas zonas de trabajo. Se pueden ver las zonas de explotación en la siguiente imagen.

Figura 1. Áreas de explotación del yacimiento.



El método de explotación que se adoptó anteriormente y que se seguirá adoptando es el método de transferencia. **El método de explotación consistirá en una minería de banqueo descendiente, con secciones verticales en forma troncocónica.** Esta forma de atacar la zona de extracción es muy típica de la minería metálica, salvo

que en esta última toda los estériles se depositan fuera del hueco, mientras que en nuestro caso, al igual que las explotaciones de carbón, se crea una pequeña escombrera exterior, y posteriormente todos los estériles se van ubicando dentro del hueco creado, obteniéndose al final una compensación de tierras que permite una rehabilitación del espacio afectado de una forma sencilla y ambientalmente restauradora.

El método de explotación consistirá en una minería de banqueo con avance, iniciando en la zona Sur. Esta secuencia se estudiará conforme vaya evolucionando la explotación, ya que ahora resulta muy aventurado poderla definir con detalle y por ello se ha comentado la posibilidad de explotar por encima de los conglomerados. Se estiman dos paneles de explotación de unos 150 m de corrida cada uno.

A modo de conclusión debemos señalar que el factor de mayor peso específico en el diseño de cualquier explotación a cielo abierto es determinar mediante un modelo geotécnico adecuado cual será las condiciones máximas de estabilidad de los taludes de la explotación.

Para el presente análisis de Alternativas, se van a valorar 2 opciones diferentes para la misma explotación: con infraestructuras auxiliares, y sin infraestructuras auxiliares.

4.2.2. ALTERNATIVA 1. EXPLOTACIÓN CON INSTALACIONES AUXILIARES

Esta primera opción contempla la explotación tal y como se ha descrito en el apartado anterior, pero contando con instalaciones auxiliares. Estas instalaciones serían:

- Instalaciones de **procesamiento**: Pueden incluir plantas de trituración, cribado, molienda u otras instalaciones de procesamiento del mineral extraído para obtener el producto final con las especificaciones requeridas.
- Instalaciones de **almacenamiento**: Para almacenar el mineral extraído, el producto final o los materiales y suministros utilizados en la operación de la mina.
- Instalaciones de **manejo de agua**: Pueden incluir sistemas de drenaje, embalses, estanques de sedimentación u otras instalaciones para gestionar el agua superficial y subterránea asociada con la operación de la mina.
- Instalaciones de **energía**: Para suministrar energía eléctrica a la mina y sus instalaciones, que pueden incluir subestaciones, líneas de transmisión y generadores.

Figura 2. Ejemplo de infraestructura auxiliar para procesamiento de mineral.



Este tipo de infraestructuras o instalaciones auxiliares, tienen una serie de **ventajas**, las cuáles se indican a continuación.

- ✓ **Mayor eficiencia en la extracción** y procesamiento: La presencia de instalaciones auxiliares como carreteras, instalaciones de procesamiento y transporte podría permitir una extracción y procesamiento más eficiente de la arcilla, lo que podría aumentar la productividad y la calidad del producto final.
- ✓ **Mayor facilidad logística:** La presencia de infraestructuras auxiliares podría facilitar la logística de transporte y distribución de la arcilla, lo que podría reducir los costos y los tiempos de entrega.

4.2.3. ALTERNATIVA 2. EXPLOTACIÓN SIN INSTALACIONES AUXILIARES

En contraposición a la Alternativa anterior, se encuentra una explotación sin instalaciones auxiliares dentro de la zona de laboreo, es decir que en la zona de trabajo sólo se encontraría la maquinaria necesaria para el tajo, siendo esta la necesaria para la excavación y extracción del material, y los camiones para la carga y transporte de dicho material a la zona de acopios, o bien por carretera hasta la planta de tratamiento.

Por su parte, las ventajas de este tipo de explotaciones más livianas son las que se indican a continuación.

- ✓ **Menor inversión inicial:** Abrir una mina a cielo abierto sin instalaciones auxiliares puede requerir una inversión inicial menor en comparación con una mina con instalaciones auxiliares, ya que no se necesitarían infraestructuras adicionales como carreteras, instalaciones de procesamiento y transporte.

- ✓ **Menor impacto ambiental:** Al no tener instalaciones auxiliares, el impacto ambiental directo de la mina podría ser menor en términos de ocupación del suelo y emisiones asociadas con la infraestructura.

4.2.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS

El análisis multicriterio de alternativas es una herramienta indispensable en la evaluación ambiental y planificación de proyectos mineros, particularmente cuando se debe ponderar entre diversas opciones con impactos tanto positivos como negativos sobre el entorno natural, económico y social. En el caso de la Mina de "Los Ángeles", el análisis se ha enfocado en los tres escenarios planteados: Alternativa 1 (explotación con instalaciones auxiliares), la Alternativa 2 (explotación sin instalaciones auxiliares), así como la Alternativa 0, puesto que, aunque haya sido descartada, se ve necesaria su inclusión para poner de manifiesto una justificación más técnica, comparándola con las otras dos. Se exponen a continuación los principales criterios adoptados y su valoración.

1. **Complejidad y multidimensionalidad del problema:** El desarrollo de un proyecto minero implica impactos ambientales, sociales, técnicos y económicos diversos. Ninguna alternativa resulta óptima en todos los aspectos; por lo tanto, es necesario un sistema estructurado que permita comparar los efectos positivos y negativos de cada opción desde distintos criterios ponderados.
2. **Equilibrio entre desarrollo económico y protección ambiental:** La explotación del yacimiento presenta beneficios económicos y sociales significativos (empleo, desarrollo local, reducción de importaciones), pero también potenciales riesgos ambientales (alteración del paisaje, uso de recursos hídricos, pérdida de biodiversidad). El análisis multicriterio permite balancear estos intereses contrapuestos de forma transparente y racional.
3. Existencia de **criterios** divergentes:
 - *Ambientales: Impacto sobre el paisaje, el suelo, los recursos hídricos y la biodiversidad.*
 - *Económicos: Generación de empleo, atracción de inversiones, desarrollo de infraestructuras.*
 - *Sociales: Conflictos con comunidades, desarrollo regional, fijación de población rural.*
4. **Técnicos y operativos:** Viabilidad geológica del yacimiento, métodos de explotación, necesidad de infraestructuras auxiliares.

5. **Valoración de escenarios realistas:** La ubicación del yacimiento está condicionada por la geología (presencia del recurso), lo que limita las alternativas de emplazamiento. Sin embargo, sí es posible evaluar distintas formas de explotación, con y sin infraestructuras auxiliares, lo cual justifica un análisis que contemple la eficiencia operativa frente al impacto ambiental.
6. **Toma de decisiones fundamentada:** Este tipo de análisis proporciona una base sólida y justificada para seleccionar la alternativa óptima, alineada con los objetivos de sostenibilidad, eficiencia técnica y viabilidad económica. También es una herramienta clave para comunicar a las partes interesadas los motivos detrás de la elección de una alternativa específica.
7. **Cumplimiento normativo:** El análisis multicriterio responde al mandato legal de evaluar alternativas viables, tal como lo establece la legislación vigente, asegurando que el proceso de toma de decisiones sea riguroso, transparente y documentado.

Todo esto lo podemos extrapolar a una tabla donde se recogen las comparativas entre todas estas opciones.

Tabla 2. Tabla de análisis multicriterio de las Alternativas.

Criterio / Alternativa	ALTERNATIVAS ANALIZADAS		
	Alternativa 0 (No actuación)	Alternativa 1 (Con instalaciones auxiliares)	Alternativa 2 (Sin instalaciones auxiliares)
Impacto ambiental	Muy bajo o nulo. Se mantiene el estado actual del medio.	Mayor impacto ambiental por ocupación de suelo, gestión hídrica, emisiones y alteración paisajística.	Moderado. Menor ocupación de suelo y menor alteración visual y ecológica.
Creación de empleo	No genera empleo nuevo.	Alta generación de empleo directo e indirecto, tanto por la explotación como por las instalaciones auxiliares.	Genera empleo directo, pero menos que la alternativa con instalaciones auxiliares.
Inversión necesaria	Nula.	Alta inversión inicial por infraestructura y equipamientos auxiliares.	Inversión inicial moderada o baja, solo maquinaria esencial.
Rentabilidad económica	Nula.	Alta rentabilidad al optimizar procesos de extracción y procesamiento in situ.	Rentabilidad media, dependiente del transporte externo a plantas de tratamiento. Menor eficiencia.
Logística y eficiencia	No aplicable.	Alta eficiencia logística gracias a la centralización de procesos.	Requiere transporte a planta externa, lo que puede aumentar tiempos y costes.
Afección al paisaje y suelo	Ninguna alteración.	Alta alteración visual y del paisaje por la infraestructura.	Menor afección visual y del paisaje.

Criterio / Alternativa	ALTERNATIVAS ANALIZADAS		
	Alternativa 0 (No actuación)	Alternativa 1 (Con instalaciones auxiliares)	Alternativa 2 (Sin instalaciones auxiliares)
Uso de recursos hídricos	Nulo.	Elevado consumo de agua (procesamiento, control de polvo, etc.).	Bajo consumo de agua, ya que el procesamiento se realiza fuera del lugar.
Conflicto social	Bajo. Sin oposición comunitaria.	Posible resistencia por parte de comunidades y grupos ecologistas.	Posible menor rechazo social debido a su menor escala.
Contribución a la autonomía de materias primas	Nula. Aumenta la dependencia del exterior.	Alta. Contribuye significativamente a la autosuficiencia en suministro de arcilla.	Media. Apoya la producción nacional, pero menos eficaz al no procesar localmente.
Viabilidad técnica	No aplicable.	Alta. Optimiza el ciclo completo de producción.	Alta, pero requiere coordinación con centros de procesamiento externos.
Impacto en la economía local	Negativo. No activa la economía ni genera ingresos fiscales.	Positivo. Genera riqueza mediante empleo, impuestos y desarrollo de infraestructura.	Positivo, pero en menor medida que la alternativa con infraestructuras.
Capacidad de restauración del terreno	Se mantiene el estado natural.	Puede requerir mayor esfuerzo de restauración por el impacto de instalaciones auxiliares.	Más fácil de restaurar al tener menos infraestructura fija.

A partir de esta matriz de elementos cruzados, se ha realizado una valoración de los impactos ambientales potenciales de cada una de las opciones estudiadas. En este aspecto, la valoración cuantitativa para cada uno de los impactos ha sido su clasificación por medio y componente, tal y como se indica en el esquema general indicado anteriormente, así como por la valoración de los impactos para cada una de ellas, siguiendo la siguiente escala de valores:

Tabla 3. Valoración de cada impacto para el análisis multicriterio

Impacto	Valoración	Impacto	Valoración	Impacto	Valoración
Compatible	-1	No Significativo/ No Afectación	0	Muy Beneficioso	2
Moderado	-2			Beneficioso	1
Severo	-3				
Crítico	-5				

Trasladado esta valoración a la matriz de la tabla 2 anterior obtenemos la siguiente matriz con el código de colores mostrado en la anterior tabla.

Tabla 4. Matriz de valoración de impactos del análisis multicriterio de Alternativas.

Criterio / Alternativa	ALTERNATIVAS ANALIZADAS		
	Alternativa 0 (No actuación)	Alternativa 1 (Con instalaciones auxiliares)	Alternativa 2 (Sin instalaciones auxiliares)
Impacto ambiental	Muy bajo o nulo. Se mantiene el estado actual del medio.	Mayor impacto ambiental por ocupación de suelo, gestión hídrica, emisiones y alteración paisajística.	Moderado. Menor ocupación de suelo y menor alteración visual y ecológica.
Creación de empleo	No genera empleo nuevo.	Alta generación de empleo directo e indirecto, tanto por la explotación como por las instalaciones auxiliares.	Genera empleo directo, pero menos que la alternativa con instalaciones auxiliares.
Inversión necesaria	Nula.	Alta inversión inicial por infraestructura y equipamientos auxiliares.	Inversión inicial moderada o baja, solo maquinaria esencial.
Rentabilidad económica	Nula.	Alta rentabilidad al optimizar procesos de extracción y procesamiento in situ.	Rentabilidad media, dependiente del transporte externo a plantas de tratamiento.
Logística y eficiencia	No aplicable.	Alta eficiencia logística gracias a la centralización de procesos.	Menor eficiencia. Requiere transporte a planta externa, lo que puede aumentar tiempos y costes.
Afección al paisaje y suelo	Ninguna alteración.	Alta alteración visual y del paisaje por la infraestructura.	Menor afección visual y del paisaje.
Uso de recursos hídricos	Nulo.	Elevado consumo de agua (procesamiento, control de polvo, etc.).	Bajo consumo de agua, ya que el procesamiento se realiza fuera del lugar.
Conflicto social	Nulo. Sin oposición comunitaria.	Posible resistencia por parte de comunidades y grupos ecologistas.	Posible menor rechazo social debido a su menor escala.
Contribución a la autonomía de materias primas	Nula. Aumenta la dependencia del exterior.	Alta. Contribuye significativamente a la autosuficiencia en suministro de arcilla.	Media. Apoya la producción nacional, pero menos eficaz al no procesar localmente.
Viabilidad técnica	No aplicable.	Alta. Optimiza el ciclo completo de producción.	Alta, pero requiere coordinación con centros de procesamiento externos.
Impacto en la economía local	Negativo. No activa la economía ni genera ingresos fiscales.	Positivo. Genera riqueza mediante empleo, impuestos y desarrollo de infraestructura.	Positivo, pero en menor medida que la alternativa con infraestructuras.
Capacidad de restauración del terreno	Se mantiene el estado natural.	Puede requerir mayor esfuerzo de restauración por el impacto de instalaciones auxiliares.	Más fácil de restaurar al tener menos infraestructura fija.

Finalmente, trasladando el número total de impactos de cada tipología de la matriz anterior a la valoración establecida en la Tabla 3 del presente documento, se obtiene el siguiente resultado numérico.

Tabla 5. Síntesis de la valoración de los criterios evaluados.

Alternativas	Valoración							TOTAL
	MB	B	NA	C	M	S	Cr	
Alternativa 0	0	0	0	0	0	-3	0	-3
Alternativa 1	10	1	0	0	-8	-6	0	-3
Alternativa 2	2	5	0	-3	-6	0	0	-2

Como se puede ver, la alternativa con una mejor valoración final es la Alternativa 2, ya que es aquella que menor impacto general provoca, puesto que la Alternativa 0 de no acción no podría apenas competir debido a que no tendría ningún tipo de impacto positivo, ya que todos serían nulos, a excepción de la generación de empleo, que sin acciones económicas, el impacto sería muy negativo.

4.3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Uno de los beneficios de optar por una mina a cielo abierto sin instalaciones auxiliares es el **menor impacto visual** que puede tener en comparación con una mina con infraestructuras adicionales. La construcción de plantas de procesamiento, almacenamiento u otras instalaciones puede requerir estructuras de gran tamaño, como edificios, silos o tanques, que pueden ser visiblemente intrusivos en el paisaje natural. Al evitar estas infraestructuras, la explotación tendrá un menor impacto visual, lo que contribuye a conservar la estética del entorno natural y minimizar la alteración del paisaje.

Además, esta opción implicará un **menor coste**, puesto que la construcción y mantenimiento de plantas de procesamiento, almacenamiento y otras instalaciones pueden representar un gasto significativo en términos de inversión inicial y costes operativos continuos.

Otra ventaja potencial es un **menor impacto a la calidad del aire**, ya que las instalaciones de procesamiento, etc., pueden generar mayor concentración de emisiones de polvo, partículas finas y otros contaminantes del aire, que pueden tener efectos negativos en la calidad del aire local y la salud de las personas.

Por todo lo anteriormente expuesto, **se escoge la Alternativa 2** del presente capítulo como solución definitiva, puesto que, a pesar de presentar una posible menor eficiencia en la extracción, tratamiento del material, y una reducción de la facilidad logística, los **beneficios sobre el medio ambiente son notables**, siendo la alternativa mejor valorada en el **análisis multicriterio** realizado y valorándose muy positivamente el **menor impacto visual y paisajístico** de esta alternativa.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" N° 5.609

DOCUMENTO 05. INVENTARIO AMBIENTAL

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

5. INVENTARIO AMBIENTAL	1
5.1. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO	3
5.1.1. VARIABLES CLIMÁTICAS	3
5.1.2. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO.....	14
5.2. ATMÓSFERA	16
5.2.1. FUENTES CONTAMINANTES Y CALIDAD DEL AIRE.....	16
5.2.2. SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE DEL ENTORNO DEL PROYECTO	18
5.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	20
5.3.1. GEOLOGÍA.....	20
5.3.1.1. TECTÓNICA.....	22
5.3.1.2. PALEONTOLOGÍA.....	23
5.3.1.3. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO.....	24
5.3.2. EDAFOLOGÍA.....	26
5.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	28
5.4.1. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	28
5.4.2. ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	30
5.5. HIDROGEOLOGÍA.....	37
5.6. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO.....	39
5.6.1. VEGETACIÓN POTENCIAL.....	39
5.6.2. INVENTARIO DE FLORA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES.....	41
5.6.3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL.....	42
5.6.4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC).....	49
5.7. FAUNA	51
5.7.1. INVENTARIO DE FAUNA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES	51
5.7.2. TRABAJOS DE CAMPO EFECTUADOS.....	52
5.7.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS	53
5.7.4. RED DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	56
5.7.5. ACTIVIDAD CINEGÉTICA Y PISCÍCOLA.....	61
5.8. MEDIO PERCEPTUAL	65
5.8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE.....	65
5.8.2. UNIDADES DE DETALLE DEL PAISAJE	74
5.8.3. FRAGILIDAD VISUAL Y CALIDAD DEL PAISAJE	75
5.8.4. ZCPO Y URNI.....	78
5.8.5. ANÁLISIS DE CUENCAS VISUALES	79
5.8.6. CARTOGRAFÍA.....	82
5.9. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA	84

5.9.1.	POBLACIÓN	84
5.9.2.	ECONOMÍA	87
5.9.3.	USOS DEL SUELO	88
5.9.4.	SALUD HUMANA	89
5.10.	FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	89
5.10.1.	ZEPA "RIO GUADALOPE-MAESTRAZGO" (ES0000306)	90
5.10.2.	ZEPA "PARAMERAS DE ALFAMBRA" (ES0000305).....	90
5.10.3.	ZEC – MUELAS Y ESTRECHOS DEL RÍO GUADALOPE (ES2420124).....	91
5.11.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	92
5.12.	DERECHOS MINEROS DE LA ZONA	93
5.13.	FIGURAS DE ORDENACIÓN TERRITORIALES	94
5.14.	BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL	94
5.14.1.	VÍAS PECUARIAS	94
5.14.2.	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.....	95
5.14.3.	PATRIMONIO CULTURAL	96
5.15.	DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE Y SU JUSTIFICACIÓN	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa división climática de Aragón. Fuente: Instituto Nacional Meteorológico4
Figura 2.	Distribución de los valores de temperaturas anuales en Aragón7
Figura 3.	Distribución de los valores de precipitación media anual en Aragón.....8
Figura 4.	Distribución de los valores de evapotranspiración potencial en Aragón.10
Figura 5.	Rosa de los vientos de la zona del yacimiento.....13
Figura 6.	Ubicación de la estación de medida de calidad del aire.....18
Figura 7.	Entorno geológico de la concesión de Explotación "Los Ángeles".....21
Figura 8.	Lugares de Interés Geológico en el entorno del proyecto. Fuente: IGME25
Figura 9.	Red hidrológica en la zona de ubicación del proyecto.30
Figura 10.	Topografía de la zona objeto de estudio. Fases Actual, F1P1 y F2P5.31
Figura 11.	DEM de la zona objeto de estudio. Fases Actual, F1P1 y F2P5.32
Figura 12.	TIN de la zona objeto de estudio. Fases Actual, F1P1 y F2P5.....32
Figura 13.	Dirección del flujo de la hidrología superficial en la zona de estudio. Fases Actual, F1P1 y F2P5.33
Figura 14.	Zonas de acumulación según la dirección de flujo y la topografía. Fases Actual, F1P1 y F2P5.34
Figura 15.	Esquema de las aguas superficiales de la zona de estudio. Fases Actual, F1P1 y F2P5.35
Figura 16.	Esquema de cuencas y subcuencas. Fases Actual, F1P1 y F2P5.36
Figura 17.	Series de vegetación potencial identificadas en el entorno del yacimiento (Rivas – Martínez, 1987).....41
Figura 18.	Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno del proyecto.....44
Figura 19.	Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio.50
Figura 20.	Espacios Naturales Protegido en torno a la mina.57
Figura 21.	Espacios de la Red Natura 2000 del entorno del proyecto.....58
Figura 22.	Planes de recuperación de especies de flora y fauna amenazada presentes en el ámbito de estudio.60
Figura 23.	Otros espacios de interés en el entorno del proyecto.....61
Figura 24.	Cotos de caza identificados en el entorno del yacimiento.....63
Figura 25.	Actividad piscícola presente el ámbito de estudio.64

Figura 26.	Tipos de paisaje identificadas en el entorno del yacimiento (Olmo & Herráiz, 2003)	67
Figura 27.	Dominios del paisaje (Atlas de Aragón)	68
Figura 28.	Límites de la concesión sobre el MDT.	70
Figura 29.	Zona de afección proyectada sobre ortofotografía.	72
Figura 30.	Dominios de paisaje del entorno del proyecto. Atlas de Aragón.....	74
Figura 31.	Niveles de fragilidad del paisaje de la zona de la concesión. Atlas de Aragón. .	75
Figura 32.	Niveles de calidad del paisaje de la zona de la concesión. Atlas de Aragón.	76
Figura 33.	Clases de aptitud en función de las distintas combinaciones de Calidad/Fragilidad.	77
Figura 34.	ZPCO identificados en el área de estudio.	79
Figura 35.	Cuenca visual de la fase inicial del proyecto "Los Ángeles". Fuente: Elaboración propia.	83
Figura 36.	Cuenca visual de la Fase final del proyecto "Los Ángeles". Fuente: Elaboración propia.	83
Figura 37.	Ubicación del proyecto con respecto a la Red Natura de su entorno.	92
Figura 38.	Permisos y concesiones mineras del entorno de la concesión.....	94
Figura 39.	Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto	95
Figura 40.	Montes de Utilidad Pública identificados en el entorno del proyecto.....	96

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Zona de pastizal-matorral. Imagen tomada desde el extremo sureste del área de estudio.	45
Fotografía 2. Prados ubicados al fondo. Imagen tomada desde el extremo sureste del área de estudio.....	45
Fotografía 3. Ejemplares de diente de león (<i>Taraxacum officinale</i>) colindantes a zona de prado.	46
Fotografía 4. Ejemplares arbóreos de <i>Juniperus phoenicea</i> dentro de los límites de la poligonal.	47
Fotografía 5. Ejemplar de pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>).....	48
Fotografía 6. Ejemplares de álamo blanco (<i>Populus alba</i>) en el entorno de las masas de agua ubicadas en el norte del área de estudio.	49
Fotografía 7. Vista general del paisaje en el entorno de la Concesión.	69
Fotografía 8. Fotografía general del paisaje, zona de llanura.	70
Fotografía 9. Fotografía general del paisaje y su vegetación. Piedemonte y sierras ibéricas calcáreas.	71
Fotografía 10. Zona de herbazal degradado en las cercanías de la implantación del proyecto.	72
Fotografía 11. Núcleo urbano e infraestructuras energéticas en el entorno del proyecto.....	73
Fotografía 12. Edificaciones existentes en ruinas identificadas en el área de estudio.	73

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Reparto anual de temperaturas.....	6
Gráfica 2.	Distribución anual de las precipitaciones.....	9
Gráfica 3.	Evolución anual de la reserva hídrica del suelo.....	11
Gráfica 4.	Diagrama ombrotérmico.	12
Gráfica 5.	Evolución demográfica de los municipios de ubicación del proyecto.....	84
Gráfica 6.	Pirámides poblacionales de los municipios objeto de estudio.....	85
Gráfica 7.	Balance de los movimientos de la población en los municipios de ubicación de la Concesión.....	87
Gráfica 8.	Evolución del número de parados en los municipios de ubicación de la Concesión.....	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Datos de la estación termopluviométrica del SIGA.....	6
Tabla 2.	Temperaturas medias mensuales.	6
Tabla 3.	Distribución anual de las precipitaciones.....	9
Tabla 4.	Balance hídrico del suelo.	11
Tabla 5.	Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto.....	14
Tabla 6.	Factores de emisión utilizados de fuentes oficiales	15
Tabla 7.	Estimación de horas de uso de los vehículos y generador en base al cronograma de actividades de la explotación.....	16
Tabla 8.	Estimación de emisiones producidas durante toda la vida útil del proyecto de explotación.....	16
Tabla 9.	Estación pública de la Red de Control de Calidad del Aire de la C. de Aragón consultada.....	18
Tabla 10.	Valores recogidos por la estación de "Monagrega" en 2021.	19
Tabla 11.	Valores límite para la protección de la salud de los contaminantes criterio, según Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.	19
Tabla 12.	Índices del estado del aire en tiempo real.....	20
Tabla 13.	LIGs identificados en el entorno de la concesión	24
Tabla 14.	Cursos de agua presentes en un radio de 2 kilómetros respecto al proyecto "Los Ángeles".....	29
Tabla 15.	Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el área de estudio y el Conjunto Los Ángeles.	42
Tabla 16.	Caracterización y especies de cada uno de los Hábitats de Interés Comunitario cercanos al ámbito de estudio.....	50
Tabla 17.	Espacios Naturales Protegidos respecto al proyecto.....	57
Tabla 18.	Espacios de la Red Natura 2000 más cercanos a la concesión.	58
Tabla 19.	Datos de los cotos de caza afectados por el proyecto.	61
Tabla 20.	Tramos de los ríos del entorno del proyecto que presentan actividad piscícola 63	
Tabla 21.	Porcentajes de ocupación las cuencas visuales de las fases del proyecto.	81
Tabla 22.	Datos sobre el territorio. Términos municipales y demografía.	84
Tabla 23.	Zonas pertenecientes a la Red Natura 2000.....	89

Tabla 24.	Permisos y concesiones mineras del entorno de la concesión.....	93
Tabla 25.	Montes de Utilidad Pública en el entorno de la concesión.....	95

5. INVENTARIO AMBIENTAL

A continuación, se describe la metodología aplicada para lograr la caracterización ambiental del medio en el que se encuentra ubicada el área de influencia del proyecto.

- **Recopilación de información bibliográfica existente.**

Se estudió la información existente procedente de fuentes bibliográficas y documentales, consiguiendo así una primera aproximación de los valores naturales de la zona. Así pues, se recopiló la información referente a los siguientes temas:

- Atmósfera
- Climatología
- Edafología
- Geomorfología
- Hidrología
- Población
- Economía
- Usos del suelo
- Planeamiento urbanístico
- Vías pecuarias
- Montes de Utilidad Pública
- Espacios Naturales Protegidos y Catalogados

El tratamiento de dichas temáticas se detallará después.

- **Toma de datos de campo.**

Para este trabajo se realizaron estudios del siguiente aspecto medioambiental:

- Medio perceptual

Así pues, se describe la metodología utilizada en dicho trabajo de campo:

- **Medio Perceptual:** Se han realizado trabajos de campo relacionados con toma de fotografías y análisis de las calidades del paisaje.

- **Trabajo en gabinete.**

Los datos y observaciones obtenidas en los trabajos de campo se han contrastado con bibliografía propia, así como con cualquier otra bibliografía relacionada elaborada por otros autores o proporcionada por la Administración competente.

A continuación, se describe la metodología utilizada para el tratamiento de la bibliografía existente:

- **Atmósfera.** Los factores que afectan a la atmósfera han sido descritos a partir de información existente en diversas fuentes pertenecientes a

Organismos competentes en cada área de aplicación en este ámbito (como IGME, DGT, SIGA, etc), usando diferentes informes, cartografías, bases de datos, etc.

- **Climatología.** Los factores climáticos han sido estudiados a partir de la información disponible en base a informes detallados del Instituto Nacional Meteorológico, cartografías, bases de datos y cálculos numéricos, dotando así al presente EsIA de una caracterización detallada de cada uno de los factores a los que se hace referencia.
- **Geología.** Para la descripción del entorno geológico se ha realizado una revisión de distintas fuentes de información secundaria, basada en informes detallados y diferentes cartografías publicadas por el IGME.
- **Geotecnia.** La geotecnia de la zona también ha sido caracterizada en base a información existente, tal como informes detallados y cartografía publicadas por el IGME.
- **Edafología.** Las características edafológicas fueron extraídas en base a datos cartográficos detallados publicados por la FAO.
- **Geomorfología.** Al igual que para la caracterización geológica y geotécnica, la geomorfología también es conocida a partir de una serie de informes y cartografías publicados por el IGME.
- **Hidrología.** Para la descripción de la hidrología de la zona se recopiló información de diversas fuentes especializadas en el ámbito hidrogeológico, basándose la misma en informes, estudios y cartografías pertenecientes al IGME, CHJ, IDEAragón, etc.
- **Hidrogeología.** De manera similar a como se detallaron las características hidrológicas, la información hidrogeológica disponible ha sido contrastada y posteriormente descrita, teniendo como fuente de información al IGME, CHJ, etc.
- **Vegetación y fauna.** Se explica en ambos apartados del inventario ambiental la metodología seguida para realizar los trabajos.
- **Paisaje:** Se explica en el apartado de medio perceptual la metodología seguida.
- **Población.** La información referente a la población de los alrededores del área de la concesión minera ha sido contrastada y recopilada a partir de informes con datos estadísticos oficiales elaborados por Organismos públicos

competentes en dicho ámbito, como el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto de Estadística de Aragón.

- **Economía.** Al igual que para el estudio de la población, las características económicas de la zona también han sido recopiladas a partir de datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto de Estadística de Aragón.
- **Usos del suelo.** En relación con el suelo, se realiza una descripción de los tipos de suelo, en función del uso actual que les es de aplicación, con datos del IGME, INE, etc.
- **Planeamiento urbanístico.** Dicha información fue contrastada con la que ofrece el Organismo correspondiente de cada municipio (ayuntamientos, diputaciones). Esta información se basa en conocer la figura de planeamiento urbano que posee dicho municipio, en caso de tenerlo.
- **Vías pecuarias.** Información extraída a partir de cartografía disponible y contrastada con la ubicación del proyecto.
- **Montes de Utilidad Pública.** Información extraída a partir de cartografía existente y contrastada con la ubicación del proyecto. Dicha cartografía fue proporcionada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón).
- **Espacios protegidos y catalogados.** Información extraída a partir de cartografía existente y contrastada con la ubicación del proyecto, además de recurrir a bases de datos e informes como, por ejemplo, la Red Natura 2000.

5.1. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

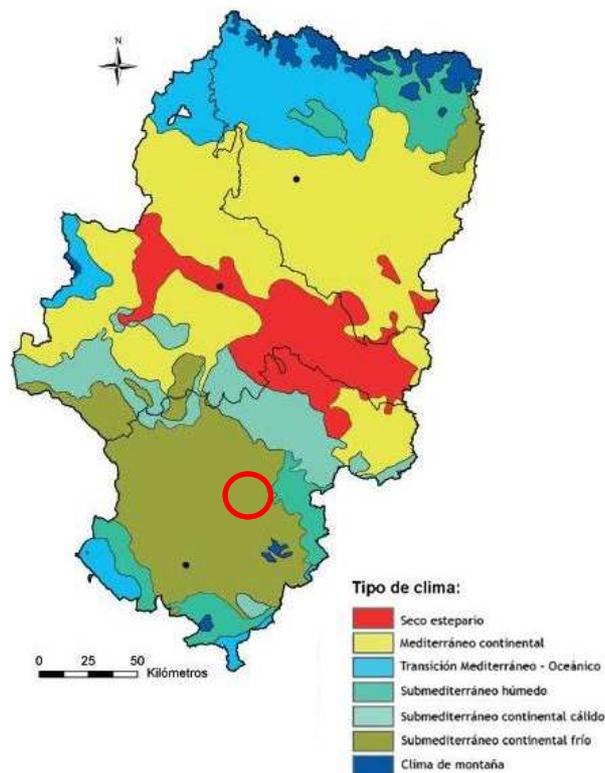
5.1.1. VARIABLES CLIMÁTICAS

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la orografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

A pesar de la capacidad de superación del ser humano, la climatología ha sido tradicionalmente, junto con otros factores físicos, un factor limitante o favorecedor de sus actividades, y por tanto condicionante de su desarrollo.

El medio natural juega un importante papel en el conjunto de las actividades económicas, el conocimiento de los recursos naturales de que dispone, entre los que se encuentra su climatología, es básico para su adecuada ordenación y gestión. La siguiente figura muestra la división climática de la Comunidad Autónoma de Aragón, la cual ha sido tomada de los informes publicados por el Instituto Nacional Meteorológico, señalando con un círculo rojo la zona de implantación del proyecto.

Figura 1. Mapa división climática de Aragón. Fuente: Instituto Nacional Meteorológico



Según los datos climatológicos aportados por AEMET de la Comunidad de Aragón, pertenece a la clasificación de Sub-mediterráneo continental frío.

Aragón presenta una distribución espacial de la temperatura media de las mínimas sujeta a grandes contrastes y fuertemente influenciada por la altitud. En el centro de la Comunidad Autónoma, en la Depresión del Ebro, se registra la temperatura media de las mínimas más elevada -superior a los 9 °C -, temperaturas que se extienden en dirección norte y sur allí donde la altitud media no alcanza a superar los 400 m sobre el nivel del mar, por ejemplo, en los valles de los ríos Guadalope, Martín o Matarraña y en los Monegros.

Conforme se avanza hacia el piedemonte pirenaico y de la Ibérica, el aumento de la altitud media se traduce en un paulatino descenso de las temperaturas medias de las

mínimas entre los 7 y 9 °C. Este descenso de temperatura es más rápido en el sur, consecuencia de lo abrupto de la transición topográfica que caracteriza el paso entre la Depresión del Ebro y la Ibérica. Además, el carácter de altiplano que adquiere una parte importante de la Ibérica turolense, unido a su continentalidad, provoca que más de la mitad de la provincia de Teruel presente una temperatura media de las mínimas de entre 3 y 5 °C. Precisamente, la continentalidad explica las diferencias de temperatura media de las mínimas que se observan entre, por ejemplo, la fosa del Jiloca y la depresión del Mijares. A pesar de que ambos espacios cuentan con una altitud media similar -entorno a los 1.000 m-, la primera permanece ajena a la influencia atemperadora del Mar Mediterráneo, con lo que las diferencias de temperatura media de las mínimas entre una y otra rondan los 2 °C.

Las temperaturas medias de las mínimas más bajas se registran en los sistemas montañosos periféricos del norte y sur de la Comunidad: en el Sistema Ibérico y, muy especialmente, en los Pirineos. En el caso de la Ibérica, los valores extremos se encuentran en las cumbres de la Sierra de Albarracín y, en menor medida, en las serranías del Maestrazgo. Por su parte, la presencia de altitudes superiores a los 3.000 m sobre el nivel del mar provoca que, en las cumbres pirenaicas, las temperaturas medias de las mínimas incluso desciendan por debajo de los 0 °C.

El clima de Teruel es ligeramente continental, con inviernos fríos y veranos calurosos y con fuertes variaciones de temperatura. La ciudad está situada a una altitud de 915 metros. Los veranos son cortos, calurosos y mayormente despejados; los inviernos son largos, muy fríos y parcialmente nublados y con escasas precipitaciones.

El carácter de altiplano que adquiere una parte importante de la Ibérica turolense, unido a su continentalidad, provoca que más de la mitad de la provincia de Teruel presente una temperatura media de las mínimas de entre 3 y 5 °C.

A continuación, se realiza una descripción de los factores climatológicos de mayor importancia, siendo estos la temperatura, la pluviometría y la evapotranspiración, tomando como fuente para la obtención de datos una estación termopluviométrica del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA), siendo esta la estación denominada como "Aliaga", correspondiente a la provincia de Teruel. En la tabla que se muestra a continuación, se puede ver la información general de la estación.

Tabla 1. Datos de la estación termopluviométrica del SIGA

ALIAGA	Código	9557
	Tipo	Termopluviométrica
	Provincia	Teruel
	T.M.	Aliaga

TEMPERATURA

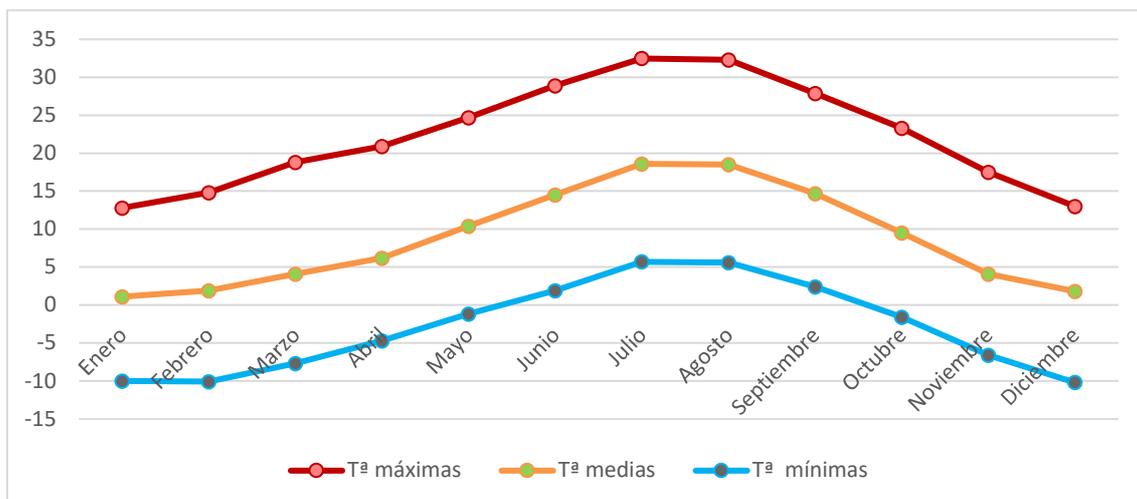
En la siguiente tabla se recogen los datos de temperatura según la información obtenida del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA), concretamente de la estación termopluviométrica "Aliaga", situada en el municipio de Aliaga. En ella se indican las temperaturas medias, máximas y mínimas.

Tabla 2. Temperaturas medias mensuales.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual
Tª máximas (°C)	12,8	14,8	18,8	20,9	24,7	28,9	32,5	32,3	27,9	23,3	17,5	13,0	22,3
Tª medias (°C)	1,1	1,9	4,1	6,2	10,4	14,5	18,6	18,5	14,7	9,5	4,1	1,8	8,8
Tª mínimas (°C)	-10,0	-10,1	-7,7	-4,7	-1,2	1,9	5,7	5,6	2,4	-1,6	-6,6	-6,6	-3,0

Teniendo en cuenta los datos que aparecen en la tabla, estos han sido representados en la siguiente gráfica con la finalidad de obtener una visión más diáfana de los mismos:

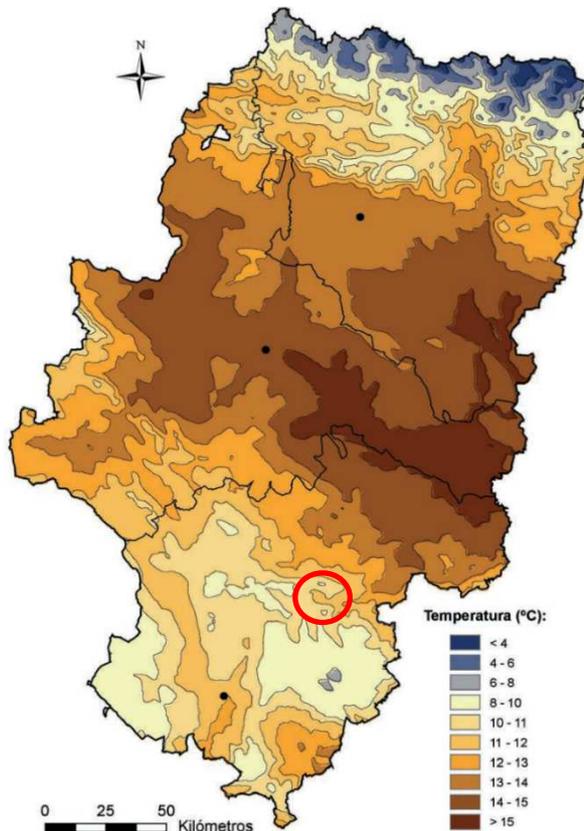
Gráfica 1. Reparto anual de temperaturas.



El mes más cálido es julio con una temperatura **máxima media de 32,5°C** y el más frío diciembre con una **temperatura mínima media de -10,2 °C**, dándose una

variación térmica de 42,7 °C entre ambos. La temperatura media anual es de 8,78°C. La siguiente imagen muestra un mapa del reparto de temperatura medias anuales en la comunidad de Aragón.

Figura 2. Distribución de los valores de temperaturas anuales en Aragón



PLUVIOMETRÍA

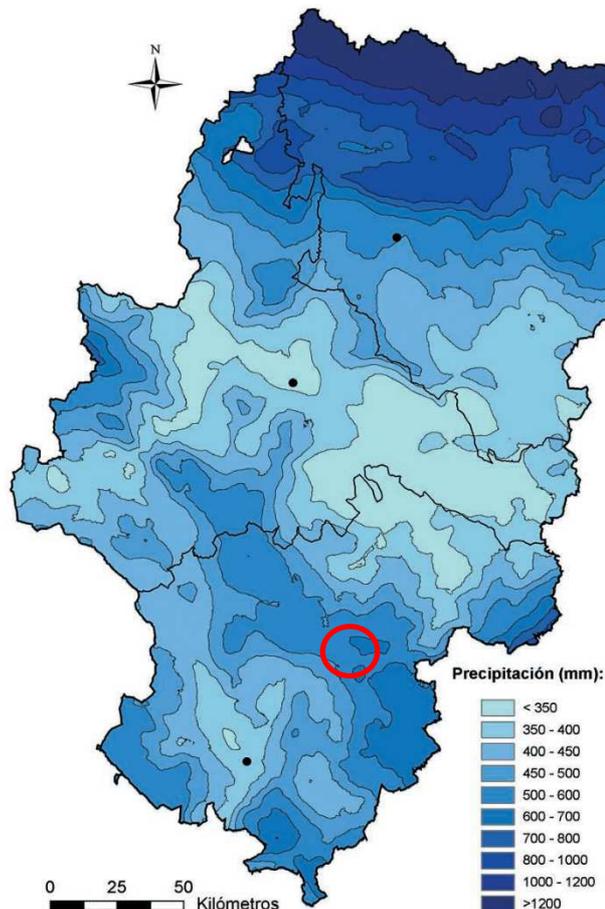
La variabilidad que presentan las precipitaciones estacionales constituye uno de los rasgos más definitorios del clima en Aragón. Se alternan periodos con precipitaciones sensiblemente superiores a la media con otros en los que las lluvias escasean, generándose situaciones de sequía.

La variabilidad de las precipitaciones estacionales presenta un gradiente noroeste-sureste relativamente marcado, aunque con algunas diferencias en función de la estación del año. Así, en primavera y otoño el Pirineo occidental registra los coeficientes de variación estacional más bajos de Aragón; en el extremo contrario -en el sector más oriental de la provincia de Teruel-, tienden a registrarse los porcentajes más altos.

Los matices a esta tendencia aparecen en invierno y verano. En invierno la mayor variabilidad de la precipitación se registra en el tercio central de la Comunidad Autónoma, especialmente en su extremo más oriental, precisamente allí donde los frentes de origen atlántico -los causantes de buena parte de las precipitaciones en esta época del año-, tienen más dificultades para llegar. En verano, aunque en cierta medida también se observa el gradiente noroeste-sureste antes mencionado, lo cierto es que el carácter tremendamente aleatorio de las tormentas estivales -en este caso las causantes de la mayor parte de las precipitaciones estacionales-, hace que la variabilidad interanual de los registros resulte elevada en conjunto, pero sin mostrar una tendencia espacial clara.

El siguiente mapa muestra la distribución de los valores de precipitaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón. Se reseña con un círculo rojo el ámbito motivo de estudio, en el que puede apreciarse el gradiente descrito antes.

Figura 3. Distribución de los valores de precipitación media anual en Aragón.



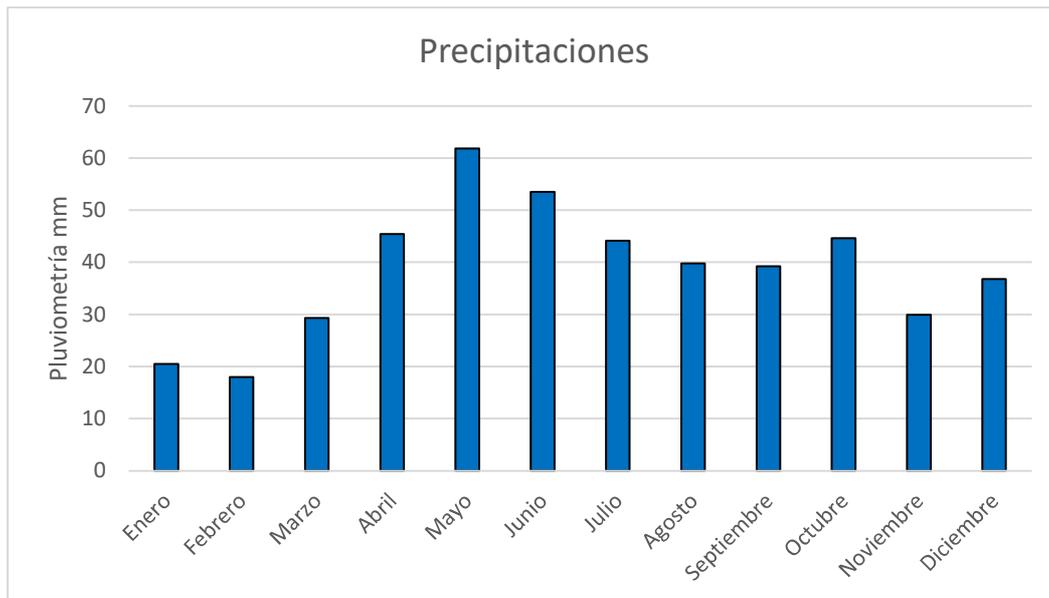
En la siguiente tabla y figura se recogen los datos relativos a la distribución de las precipitaciones medias a lo largo del año en la zona del proyecto y según la información obtenida del SIGA:

Tabla 3. Distribución anual de las precipitaciones.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Pluviometría media (mm)	20,5	18,0	29,3	45,4	61,8	53,5	44,1	39,8	39,2	44,6	29,9	36,8	462,8

A partir de estos datos, se hace la siguiente representación gráfica de elaboración propia en base a la estación pluviométrica anteriormente mencionada.

Gráfica 2. Distribución anual de las precipitaciones



La **precipitación anual** acumulada es de **462,8 mm**, dándose el mínimo valor de precipitación en el mes de febrero con 18 mm de media, alcanzando las máximas precipitaciones en mayo con 61,8 mm de media.

EVAPOTRANSPIRACIÓN

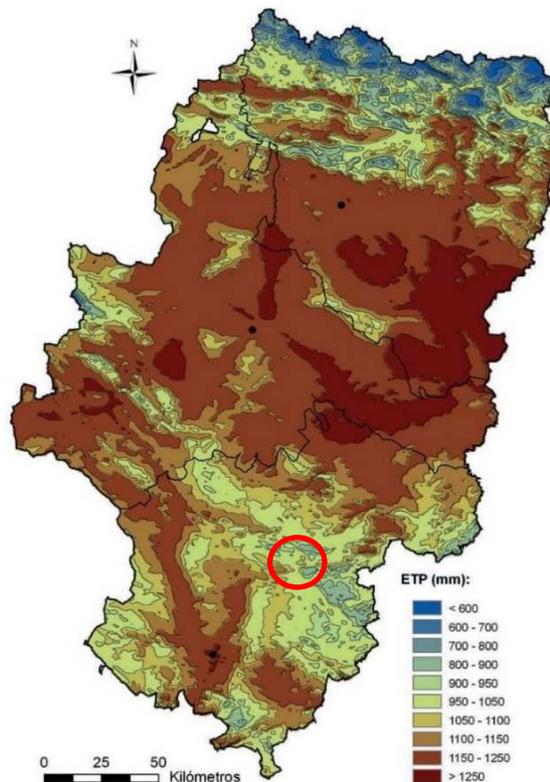
Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como

transpiración y que constituye, según algunos la principal fracción de la evaporación total. Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente, no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba. En este sentido se diferencia entre:

- Evapotranspiración potencial o de referencia (ETP), que representa la cantidad máxima de agua que podría perderse hacia la atmósfera si no existieran límites a su suministro.
- Evapotranspiración real (ETR), depende, evidentemente de las disponibilidades hídricas del territorio, ya que no puede evaporarse más agua que de la que de forma efectiva éste dispone.

En la siguiente imagen se puede ver la distribución de la evapotranspiración potencial en la comunidad de Aragón, marcando con un círculo rojo el emplazamiento del proyecto.

Figura 4. Distribución de los valores de evapotranspiración potencial en Aragón.



No resulta sencilla la tarea de cuantificar la ETR de un territorio debido a los numerosos factores que intervienen en este proceso. No obstante, y una vez obtenida,

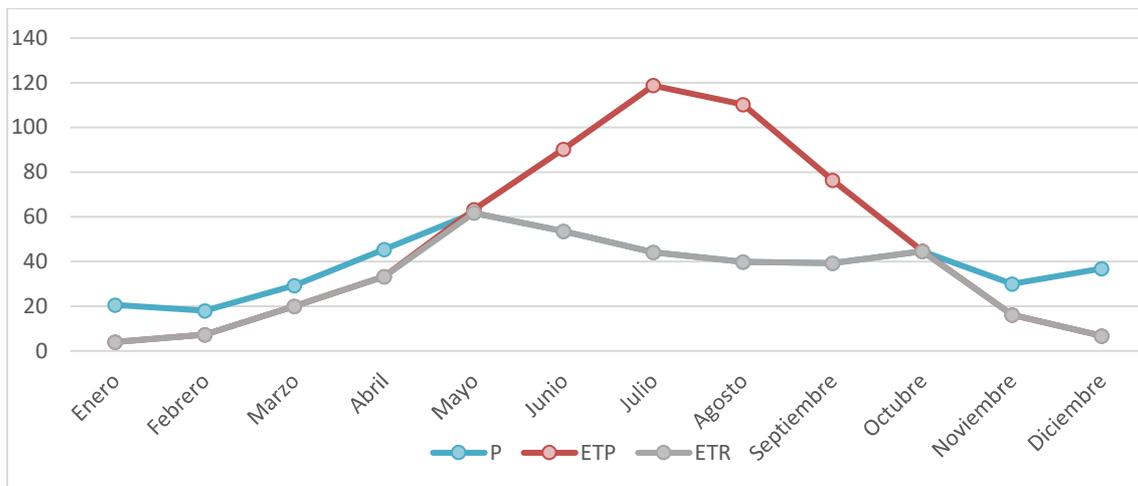
se procede al cálculo del balance hídrico con el que poder conocer la presencia de agua pluviométrica en el suelo, es decir, el agua que quedaría disponible para las plantas de forma natural.

Tabla 4. Balance hídrico del suelo.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
P (mm)	20,5	18	29,3	45,4	61,8	53,5	44,1	39,8	39,2	44,6	29,9	36,8	462,8
ETP (mm)	4	7,3	20	33,3	63,3	90,2	118,8	110,2	76,4	44,7	16,1	6,6	590,9
ETR (mm)	4	7,3	20	33,3	61,8	53,5	44,1	39,8	39,2	44,6	16,1	6,6	370,3

La evapotranspiración potencial anual es 590,9 mm y la evapotranspiración real anual es de 370,3 mm. En la siguiente gráfica de elaboración propia se representa gráficamente la evolución anual de la reserva hídrica del suelo, vista en la tabla anterior:

Gráfica 3. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo.

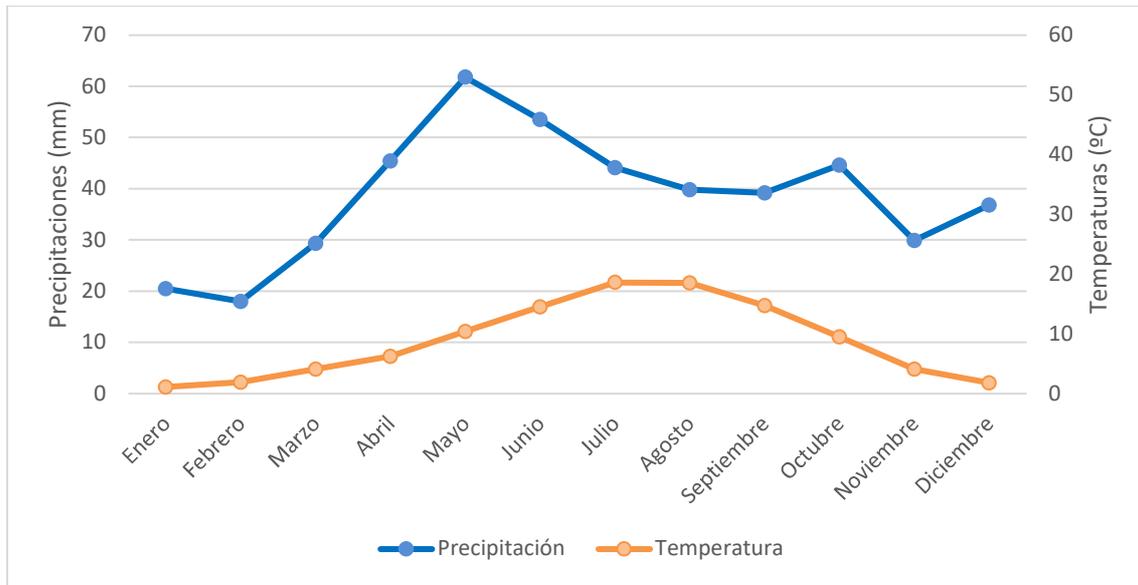


Es fácilmente observable que en la zona de estudio existe un **déficit de agua** en el suelo debido a los **altos valores de evapotranspiración** a los que se da lugar durante todo el año. Es cierto que entre los meses de octubre a abril se produce un leve aumento de la reserva de agua, lejos de llegar al exceso, pero es rápidamente contrarrestado para pasar de nuevo a una reserva nula que se mantiene el resto del año.

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Si se analizan de manera conjunta las temperaturas y la precipitación, se puede obtener el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio.

Gráfica 4. Diagrama ombrotérmico.



Como puede observarse, las precipitaciones son superiores a las necesidades hídricas, por lo que se considera un periodo húmedo, no apareciendo déficit hídrico.

RÉGIMEN EÓLICO. VIENTOS

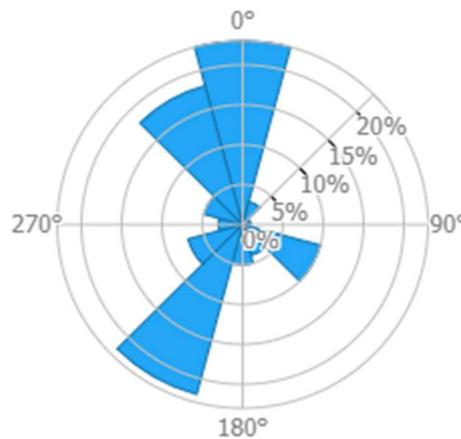
Los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en amplios sectores de Aragón, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima. Los vientos principales existentes en la zona son:

- **Cierzo:** Se trata de un viento frío y seco que aparece cuando en el Mediterráneo occidental se forma una borrasca, mientras el Atlántico oriental está ocupado por altas presiones. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en primavera. El sentido más frecuente es Noroeste-Sureste.
- **Bochorno:** Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al Oeste de la misma.

La zona del yacimiento según el mapa de medición del **viento** a altura de **10 m para España**, nos indica que es un área de velocidades de viento entre **3,4 m/s y 2,5 m/s**.

Por otra parte, con respecto a la dirección del viento, se muestra en la siguiente figura obtenida del Atlas Global de Viento la rosa de los vientos de la zona.

Figura 5. Rosa de los vientos de la zona del yacimiento.



ÍNDICES CLIMÁTICOS

A continuación, se exponen algunas clasificaciones climáticas elaboradas a partir de los datos climáticos que se han expuesto anteriormente. Los datos que se muestran a continuación son los valores obtenidos de la estación de "Aliaga".

- Índice de aridez (Ia) de Martonne (1926):

$$I_a = \frac{P}{T+10} = 24,64 \quad \text{Subhúmedo (mediterráneo) (20 > I_a > 30)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual

- Índice de Emberger (1930):

$$Q = \frac{100 \times P}{\bar{T}_{max}^2 - \bar{T}_{min}^2} = 48,50 \quad \text{Semiárido (50 > Q > 30)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

Mi = Mes más cálido de las Temperaturas máximas (°C)

mi = Mes más frío de las Temperaturas mínimas (°C)

- Índice de Dantin & Revenga (1940):

$$DR = 100 \times \frac{T}{P} = 2,01 \quad \text{España semiárida (3 > DR > 2)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)
 T = Temperatura media anual (°C)

- Índice de UNEP:

$$I = \frac{P}{ETP} = 0,78 \quad \text{Húmedo (0,78 > I > 0,65)}$$

- P = Precipitaciones anuales (mm)
- ETP = Evapotranspiración anual (mm)

- Índice de erosión potencial de Fournier (1960):

$$K = \frac{P_i^2}{P} = 8,25 \quad \text{Muy bajo (K < 60)}$$

Pi = Mes de mayor precipitación media (mm)
 P = Precipitaciones anuales (mm)

Tabla 5. Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto.

ÍNDICE	VALOR	CLASIFICACIÓN	RANGO
ÍNDICE DE MARTONE	24,64	Sub-húmedo	20 -30
ÍNDICE DE EMBERGER	48,50	Semiárido	50-30
ÍNDICE DE DANTIN	2,01	España semiárida	2 - 3
ÍNDICE DE UNEP	0,78	Húmedo	>0.65
ÍNDICE DE FOURNIER	8,25	Muy bajo	<60
ÍNDICE DE LANG	52,69	Semiárido	60-40

5.1.2. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

Se procede a calcular las emisiones de CO₂ equivalentes de los procesos que conlleva la explotación de la mina "Los Ángeles".

Para ello se han tenido en cuenta únicamente las emisiones de alcance 1 (emisiones que dependen y han sido consumidas directamente en la propia obra, principalmente combustibles diésel) ya que emisiones de alcance 2 no se prevén (energía eléctrica suministrada por compañía eléctrica ajena a la empresa).

El ciclo de vida utilizado se estima en una duración de un año y en la vida útil de todo el proyecto de explotación, estimado en 9 años.

Para realizar este cálculo estimativo, se han tenido en cuenta todos los vehículos y maquinaria a utilizar en toda la fase de explotación, así como la generación eléctrica con generadores diésel para las instalaciones que se provean la explotación.

Se utilizan factores de emisión de fuentes verificadas y fiables como son el Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico - La Secretaría de Estado de Energía, y en este caso los valores aportados por parte de estos organismos son los del Diésel para el suministro de toda la maquinaria de obra y generadores eléctricos.

Tabla 6. Factores de emisión utilizados de fuentes oficiales

	Factor de emisión	Fuente
Diésel	2,488 kg CO ₂ /l	MITECO Table 3-13: Tier 1 CO2 emission factors from combustion of lubricant oil1 de la guía EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019, 1.A.3.b.i-iv Road transport: https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-g
	0,007 g CH ₄ /l	
	0,119 g N ₂ O/l	
Electricidad	0,259 kg CO ₂ e/kWh	<i>Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (Informe 2021) – Varias comercializadoras</i>

Para poder hacer la estimación de las horas totales utilizadas de los vehículos, maquinaria y el generador de energía eléctrica, se han tomado los datos del uso de horas de maquinaria para las actividades de explotación del proyecto de explotación. Las plantas de generación de energía, que son motores de combustible diésel, se ha estimado un uso continuado de 8 horas día durante todo proceso de explotación (261 días al año) suministro a baños y oficinas, etc.

Una vez estimado el número de horas de cada vehículo, se procede a calcular las emisiones en base a las horas de funcionamiento por el número de litros de combustible que consume cada hora y el número de horas que se utilizará para cada tipo de maquinaria, y del resultado de esa multiplicación se obtiene el número de litros totales de cada uno de los tipos de máquinas. A este dato le aplicamos su factor de emisión (Diésel: 2,488 kg CO₂/l, 0,007 g CH₄/l, 0,119 g N₂O/l) se obtiene la emisión total de cada una de las máquinas. La suma de todos estos datos nos resulta la emisión total de las maquinarias.

Tabla 7. Estimación de horas de uso de los vehículos y generador en base al cronograma de actividades de la explotación

PROYECTO EXPLOTACIÓN LOS ÁNGELES								
VEHÍCULOS	h/Totales	Consumo (l/h)	Consumo total (litros)	F. emisión (Kg CO2/l)	F. emisión (g CH4/l)	F. emisión (g N2O/l)	Emisión parcial (Kg CO2e)	Emisión Total (T CO2e)
Bulldozer empujador PR 736 Litronic	600	30,00	18.000	2,488	0,007	0,119	45.355,16	241,52
Pala cargadora Volvo L 550x Power	1.200	13,00	15.600				39.307,80	
Camión articulado TA 230 Litronic	2.400	10,00	24.000				60.473,54	
Retroexcavadora R934 Litronic	1.200	18,00	21.600				54.426,19	
Tractor con cuba de riego	261	22,00	5.742				14.468,30	
Todoterrenos	522	14,90	7.778				19.597,96	
Generador eléctrico 7,5 kVA	2.088	1,50	3.132				7.891,80	

Tabla 8. Estimación de emisiones producidas durante toda la vida útil del proyecto de explotación

PROYECTO EXPLOTACIÓN "LOS ÁNGELES"		
Partida	Emisión parcial total (anual) (t CO2e)	Emisión Total (Vida útil 9 años) (t CO2e)
Maquinaria	241,52	2.173,69

Las emisiones que produce anualmente la explotación serán de 241,52 T CO_{2e} y las emisiones totales para toda la vida útil del proyecto de explotación estimada en 9 años, el resultado sería de **2.173,69 T CO_{2e}** emitidas.

5.2. ATMÓSFERA

Se analiza la calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes, confort sonoro, calidad perceptible del aire como expresión polisensorial y olores.

5.2.1. FUENTES CONTAMINANTES Y CALIDAD DEL AIRE

FUENTES CONTAMINANTES

Al tratarse de una zona rural, las fuentes de contaminantes provienen de **emisiones lineales** (tránsito interurbano) y **puntuales** (actividades domésticas y otros focos de contaminación como granjas, depuradoras...):

- En relación con las emisiones lineales, se tienen en cuenta las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras próximas al área de proyecto son las que se indican a continuación:
 - A-1403, perteneciente a la red comarcal, de Mezquita de Jarque a Aliaga, se encuentra a una distancia de 275 m al sur del proyecto.

- A-2403, perteneciente a la red local, de Camarillas a Ejulve y se encuentra a una distancia de 500 m al sur del proyecto.
- A-228, perteneciente a la red básica, denominada de Sarrión a Montalbán por Allepuz, ubicada a una distancia de 7.9 Km al sur del proyecto.

Se ha utilizado el mapa de intensidad de tráfico diario de la Dirección General de Tráfico (DGT), dando como resultado la no caracterización de las carreteras secundarias, siendo aquellas más cercanas con datos asociados la Nacional N-420 en torno al P.K. 630, a su paso por el municipio de Mezquita de Jarque, con una intensidad de 1.411 vh-km.

Otro foco de contaminación de esta naturaleza es el constituido por el tránsito de vehículos sobre la red de caminos rurales existente en la zona, que permiten el acceso tanto al proyecto que nos ocupa como las parcelas de cultivo, pastos y Montes de Utilidad Pública próximos a la zona de implantación.

Con respecto a las emisiones procedentes de fuentes puntuales, se deduce que la considerable distancia existente entre el área de estudio y los núcleos urbanos próximos al yacimiento son Aliaga (ubicado a 1.902 m al sureste), Campos (ubicado a 3.303 m al norte) y Cobatillas (ubicado a 1.814 m al suroeste).

En cuanto a los contaminantes generados por las mencionadas fuentes, distinguimos dos grandes grupos:

- **Gases** emitidos por los **motores** de los vehículos que transitan por las diversas carreteras que discurren por la zona de estudio y por las chimeneas que dan salida a las calderas de las viviendas y negocios. Estos gases están compuestos por: monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, partículas sólidas, compuestos de plomo, óxidos de azufre, etc.
 - **Emisiones de polvo** (contaminantes sólidos) que se generan fundamentalmente por el roce de las ruedas de los vehículos con el firme de los caminos.
- Las emisiones puntuales son medias debido a la existencia de una amplia red de caminos rurales en la zona, que dan acceso al yacimiento.

5.2.2. SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE DEL ENTORNO DEL PROYECTO

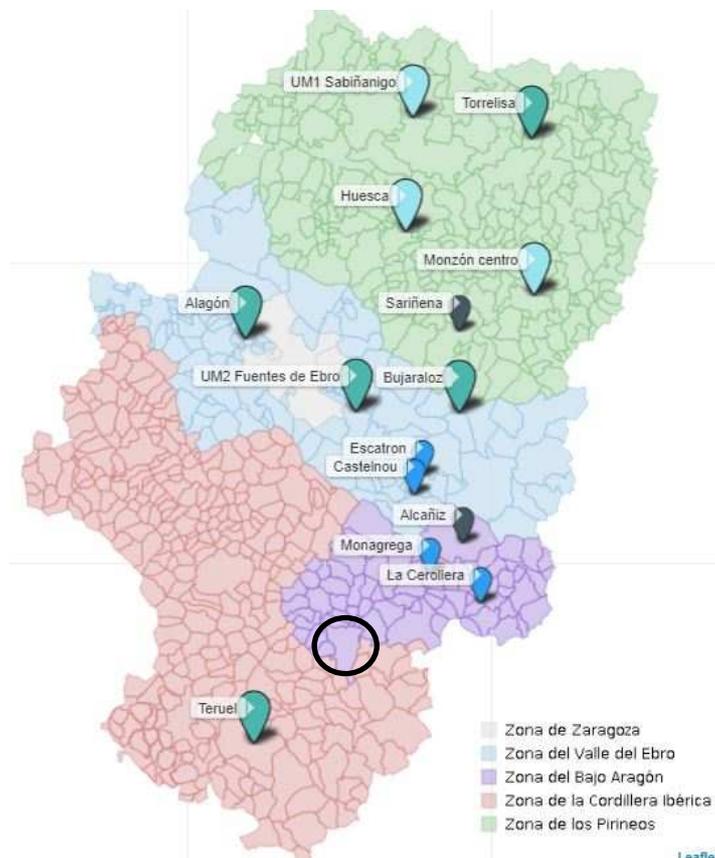
Para contrastar todo lo indicado, se han analizado los datos de calidad del aire recogidos por la Red de Control de Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Aragón en la estación más próxima al área de estudio con información disponible, siendo esta la denominada como "Monagrega" cuya ubicación exacta se indica en la siguiente tabla.

Tabla 9. Estación pública de la Red de Control de Calidad del Aire de la C. de Aragón consultada

INFORMACIÓN ESTACIÓN CALIDAD AIRE	
NOMBRE ESTACIÓN	Monagrega
CÓDIGO LOCAL	44051002
AYUNTAMIENTO	Calanda
POBLACIÓN	MONAGREGA
TIPO DE ESTACIÓN	Inmisión
DIRECCIÓN	CTRA ALCORISA-CALANDA, km 11
COORDENADAS	(X)
	40.946670
	(Y)
	-0.290830



Figura 6. Ubicación de la estación de medida de calidad del aire.



En la siguiente tabla se recogen los valores promedio de todos los datos disponibles para la mencionada estación. Estos corresponden a los valores horarios promedio de los contaminantes NO_x, PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂ y O₃ e Hidrocarburos totales recogidos durante el 2021.

Tabla 10. Valores recogidos por la estación de "Monagrega" en 2021.

PARÁMETROS MEDIOS DE FORMA AUTOMÁTICA					
VALOR MEDIO	NO _x (ΣNO ₂ , NO...) (µg/m ³) (Datos anuales)	SO ₂ (µg/m ³) (Datos Horarios)	PM _{2,5} (Nº superaciones)	O ₃ (N. de veces límite superado)	PM ₁₀ (Nº superaciones)
Año 2021	3,13 (NO ₂) -6,8 (NO _x)	2	0	10	1
Disponibilidad Información	-	8253 horas analizadas	332 nº datos	8211 horas analizadas	350 días válidos

Para tener una referencia del nivel de contaminación existente en la actualidad, se va a comparar con los valores límite para la protección de la salud, de acuerdo con lo indicado en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, cuyos valores se indican en la siguiente tabla.

Tabla 11. Valores límite para la protección de la salud de los contaminantes criterio, según Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

Valores límite para la protección de la salud		
Real Decreto 102/2011 (ANEXO I)		
Contaminante	Período de promedio	Valor
NO _x	Valor límite horario	200 µg/m ³ de NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil
NO ₂	Valor límite horario	
SO ₂	Valor límite horario	350 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil
PM _{2,5}	Valor límite anual (Fase I)	25 µg/m ³
PM ₁₀	Valor límite anual	40 µg/m ³
O ₃	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	120 µg/m ³ que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años

**No se establecen valores límites para la protección de la salud con respecto a los H_{Ctot}*

Se observa, en base a los resultados promedio indicados en la tabla previa y sin conocer el número exacto de superaciones de los valores límite:

- Con respecto a los NO_x, el valor horario promedio recogido por la estación de Teruel se encuentra lejos de superar el valor límite horario establecido.
- Con respecto al SO₂, el valor horario promedio se encuentra lejos de superar el valor límite horario establecido.

- Con respecto a PM_{2,5}, y PM₁₀ no se ha superado el límite horario ni diario en la estación de Teruel.
- Con respecto al O₃, no se han superado los umbrales de información y alerta para el parámetro Ozono.

Además, para completar la información, se ha consultado el estado de la calidad del aire en tiempo real (última actualización el 9/10/2023) donde se indica que la calidad del aire es razonablemente buena debido a los niveles de ozono medidos y la calidad del aire se considera aceptable, por lo que la contaminación no supone un riesgo para la salud.

Tabla 12. Índices del estado del aire en tiempo real

Parámetro	Estado	Concentración
Ozono (O ₃)	Razonablemente buena	62 µg/m ³
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Buena	1 µg/m ³
Dióxido de azufre (SO ₂)	Buena	2 µg/m ³

Debe considerarse que los valores indicados en la tabla previa son recogidos por la estación de Monagrega, cuya localización se sitúa en un entorno natural alejado de núcleos urbanos, cuyas concentraciones de contaminantes se estima que sean semejantes a la zona de ubicación del proyecto.

Por tanto, teniendo en cuenta todos estos datos, la **contaminación atmosférica** de la zona de estudio, se considera **baja**.

5.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

5.3.1. GEOLOGÍA

VER MAPA 4: Síntesis Geológica

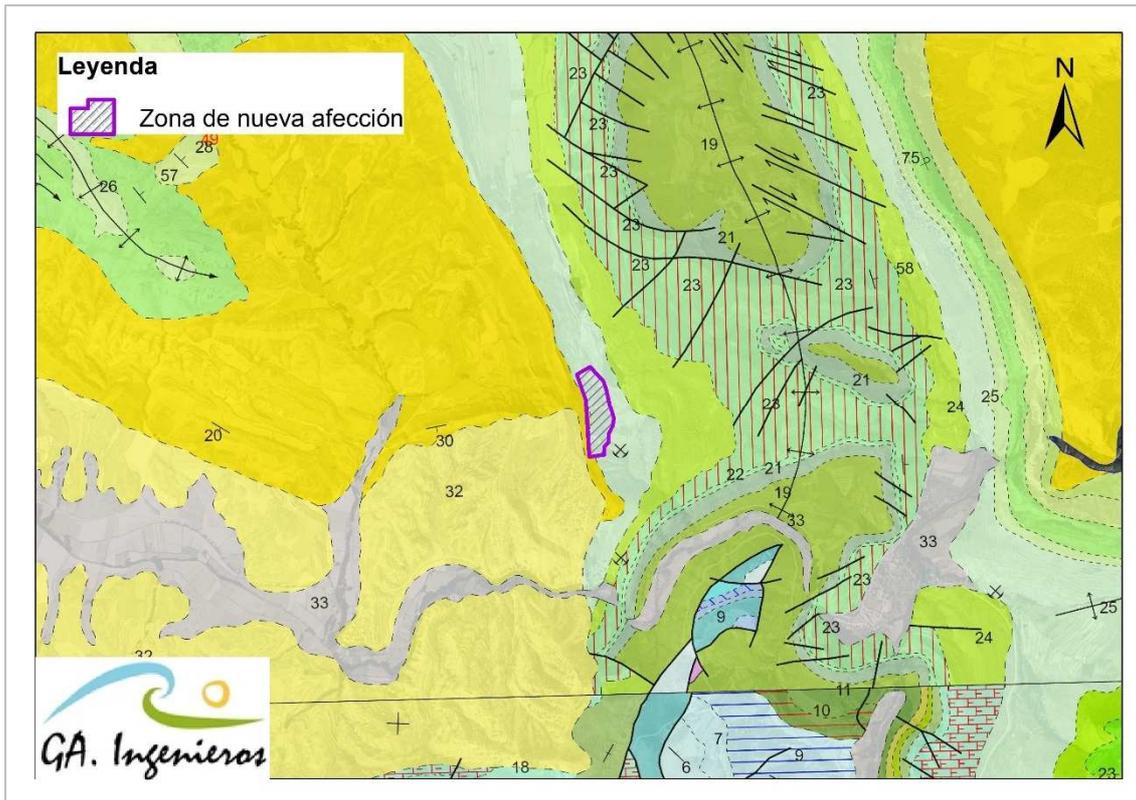
Con ayuda de la información cartográfica y descriptiva puesta a disposición por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), se comprueba que el ámbito de implantación del proyecto queda encuadrado geográficamente sobre la **hoja número "518 (28-20) Montalbán"** de su serie MAGMA50.

Esta hoja geológica se encuentra situada en la rama externa o aragonesa de la Cordillera Ibérica y, concretamente sobre uno de los dos dominios estructurales

presentes en la hoja: pliegues amplios y apretados, simétricos, con plano axial vertical y dirección que varía de N-S a NNO-SSE.

En la siguiente figura extraída a partir de la información geológica de IGME, se puede apreciar el entorno geológico del yacimiento.

Figura 7. Entorno geológico de la concesión de Explotación "Los Ángeles".



HOJA 518 "Montalbán"

- (24) Calizas bioclásticas, arcillas y margas carbonosas con yesos y lignitos
(25) Arcillas y arenas blancas o abigarradas, ferruginosas y caoliníticas. Facies Utrillas.
(30) Conglomerados, areniscas, arcillas y calizas

Los materiales que configuran el entorno de la concesión se encuentran en el terciario, en las siguientes unidades geológicas.

(24) Calizas bioclásticas, arcillas y margas carbonosas con yesos y lignitos

(25) Arcillas y arenas blancas o abigarradas, ferruginosas y caoliníticas. Facies Utrillas.

(30) Conglomerados, areniscas, arcillas y calizas

Albiense (24) y (25). Se trata de un complejo formado por areniscas, arenas y arcillas versicolores con tonos muy característicos blanco-rojo-violeta-beige-amarillo, que tomando el nombre de la localidad de Utrillas, se extiende regionalmente.

Según la mineralogía, los materiales clásticos se pueden clasificar como arcosas-subarcosas con turmalina, mica blanca, clorita, rutilo y opacos, como accesorios más importantes.

La granulometría de las arenas varía mucho, encontrándose todos los intermedios entre arena muy gruesa y muy fina. El componente principal es el cuarzo; hay igualmente feldespato en porcentaje variable, a veces alterado y localmente se eleva lo suficiente para formar arenas caoliníferas explotables. También se encuentran fragmentos de lignito y pequeñas intercalaciones de arcillas. Las arenas muestran generalmente estructuras entrecruzadas y el grado de cementación es muy variable. A menudo existen impregnaciones de óxidos de hierro, encontrándose concreciones ferruginosas muy características. La ausencia de fósiles marinos, la presencia de algunos restos vegetales silicificados, la abundancia de caolinita y de hierro, etc, presumen un origen continental fluvial para esta formación.

Sannoisiense-stampiense (30). Está compuesto por conglomerados, areniscas, arenas, arcillas y algunos bancos de calizas y margas. No se ha encontrado fauna, pero sus caracteres litológicos y estructurales indican que los conglomerados son poligénicos, por lo general bien redondeados, con matriz arcillosa-arenosa, de color rojizo. Las arcillas de colores rojos muestran con frecuencia yesos. Las areniscas groseras y mal calibradas formadas preferentemente por cuarzo. Las calizas (esparitas) de color blanquecino destacan del conjunto y suelen ser ricas en Charáceas.

El yacimiento está compuesto por un flanco de un sinclinal muy grande que hace aflorar los materiales cretácicos rodeados de una discordancia con materiales terciarios. Este cabalgamiento del terciario sobre el Cretácico Albiense, es muy definido precisamente en la zona en la que se pretende iniciar la explotación. La explotación se diseña sin atacar estos conglomerados.

5.3.1.1. TECTÓNICA

La evolución estructural de la zona de estudio ha sido la siguiente:

- Tectorogénesis hercínica. Implica la existencia de una orogenia que ha plegado y hecho emerger en Carbonífero antes de depositarse el Buntsandstein.

- Varias epirogénesis durante el Secundario-principios del Terciario. Son movimientos verticales, algunos de mayor importancia, dando lugar a la individualización de subcuencas con sus consiguientes umbrales: movimientos triásicos, movimientos del Jurásico medio, movimientos neokimméricos, movimientos albienses, y movimientos del Cretácico superior-Paleoceno.
- Tectorogénesis del Terciario. En el Oligoceno cesan los movimientos epirogénicos y comienza un periodo de intensa actividad orogénica, que da lugar a la formación de una cadena montañosa plegada. En la zona de estudio, son una serie de pliegues, de amplios a apretados y dirección NNO-SSE y plano axial vertical (anticlinal de Aliaga, anticlinal de Montoro de Mezquita, etc).

5.3.1.2. PALEONTOLOGÍA

En términos paleontológicos destacan, por su potencial y el conocimiento de importantes yacimientos asociados a los mismos, los materiales del Cretácico Inferior terminal de ambientes transicionales y continentales representados por las formaciones Escucha y Utrillas, habiendo proporcionado importantes hallazgos paleobotánicos, ámbar e incluso restos de vertebrados (dinosaurios e icnitas).

Durante las labores de prospección paleontológica se han reconocido en las antiguas escombreras de la explotación de carbón indicios fósiles consistentes en restos vegetales, de madera silicificada y en forma de lignito, e invertebrados (bivalvos y gasterópodos) procedentes en su mayoría del miembro intermedio y superior de la Fm. Escucha. Estos restos no tienen especial interés científico ni patrimonial, pero atestiguan del potencial paleontológicas de estas unidades geológicas.

Destaca la ladera oeste del barranco El Salobral, donde aflora una serie verticalizada de varios metros de margas amarillentas, laminadas, en niveles de espesor métrico con intercalaciones de calizas bioclásticas, arenosas y bioturbadas, de color ocre y espesor decimétrico, del miembro inferior de la Fm. Escucha con abundantes restos fósiles de invertebrados marinos en muy buen estado de conservación con una notable paleodiversidad. En base a esto último, se ha delimitado esta área como yacimiento paleontológico inédito bajo la denominación de "Barranco Los Ángeles".

Con respecto a los yacimientos paleontológicos previamente inventariados, no se tiene constancia de yacimientos dentro del entorno de afección del proyecto minero que pudieran verse directamente afectados por este. El único yacimiento sería el inédito localizado en estas labores de prospección, denominado Barranco de Los ángeles, que se emplaza fuera del perímetro de explotación minera previsto pero muy próximo al ámbito de desarrollo del proyecto.

5.3.1.3. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

VER MAPA 4: Lugares de Interés Geológico

Los Lugares de Interés Geológico comprenden una serie de componentes, estructuras, yacimientos paleontológicos o minerales, formas y paisajes de la gea destacables, e incluso emblemáticos, del patrimonio natural de un territorio.

La extensión de los LIG en Aragón asciende a 57.500 ha (1,2% de la superficie aragonesa). De esta superficie 55.800 ha. cuentan con algún régimen de protección ambiental, siendo 42.800 ha. catalogadas dentro de espacios naturales protegidos. Muchos de los LIG aragoneses tienen importancia nacional e internacional. Según el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Aragón es la segunda Comunidad española con mayor registro de LIG y de *Geosites*, por detrás de Andalucía.

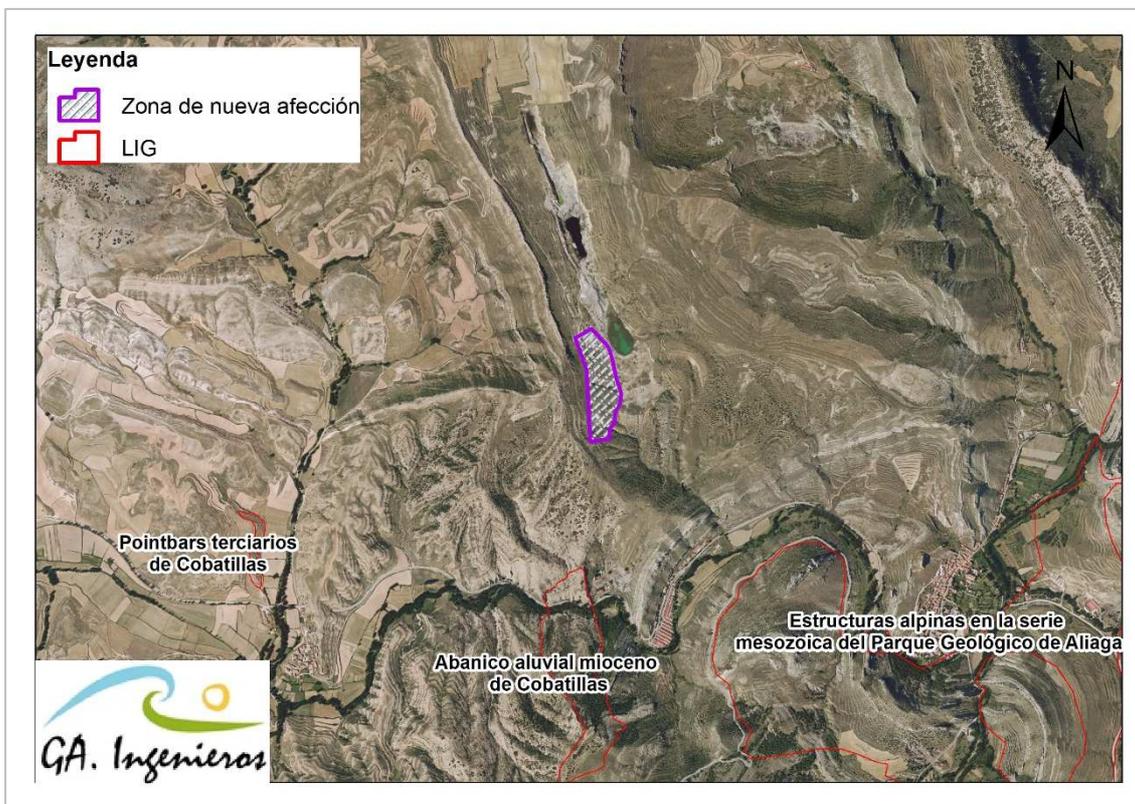
Se ha consultado el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG), publicados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y elaborado a petición del Ministerio de Ciencia e Innovación de acuerdo con la Ley 42/2007. Se ha identificado los siguientes LIG en el entorno de la concesión, cuyas características se indican en la siguiente tabla.

Tabla 13. LIGs identificados en el entorno de la concesión

Código	Denominación	Descripción	Distancia al yacimiento (m)
ARP108	Abanico aluvial mioceno de Cobatillas	Unidad sedimentaria subhorizontal constituida básicamente por un sistema aluvial en el que se observan con gran claridad su gradación lateral de facies, desde conglomerados masivos proximales a facies evaporíticas. Correspondía al LIG IBs091 del Inventario de la Cordillera Ibérica. Interés: Geomorfológico. Unidad geológica: Depósitos y formas de modelado de origen fluvial y eólico.	695 m
ARA085	Estructuras alpinas en la serie mesozoica del Parque Geológico de Aliaga	Pliegues de eje vertical producto de la superposición de un acortamiento Norte-Sur sobre el flanco subvertical del anticlinal Nornoroeste-Sursureste de Aliaga. Esta formado en los materiales del Cretácico inferior (La Olla) y Cretácico superior (estrecho de Aldehuela). modelados en crestas sinuosas de gran espectacularidad. Son los únicos ejemplos descritos en la bibliografía internacional, quedando integrados en el Parque Geológico de Aliaga y	1.019 m

Código	Denominación	Descripción	Distancia al yacimiento (m)
		en el Geoparque del Maestrazgo. Corresponde al LIG IB102 del Inventario de la Cordillera Ibérica. Interés: Tectónico. Unidad geológica: Estructuras y formaciones del basamento, unidades alóctonas y cobertera de las Cordilleras Alpinas.	

Figura 8. Lugares de Interés Geológico en el entorno del proyecto. Fuente: IGME



Consultado el **Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón** según Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección, en el entorno del proyecto se encuentran los siguientes:

ANEXO I. Puntos de interés Geológico de Aragón

- ❖ 107. Falla inversa y modelado estructural de La Porra. A 1.654 m al sureste.
- ❖ 108. Sistema aluvial de Cobatillas, ubicado a 695 m al sur del proyecto.

ANEXO II Áreas de Interés Geológico de Aragón y ANEXO IV Itinerarios, puntos de observación y otros espacios geológicos de reconocimiento geológico

- ❖ 85. 119. Parque Geológico de Aliaga, a 1.019 m al sureste del proyecto.

La zona de proyecto se encuentra dentro del **Geoparque del Maestrazgo** y, conforme a la figura incluida en la web del Parque Geológico de Aliaga, queda orlada por el Lugar de Interés Geológico incluido en el Catálogo Aragonés de LIG nº 119 "Parque Geológico de Aliaga" incluido en su Anexo IV "Itinerarios, puntos de observación y otros espacios geológicos de reconocimiento geológico" del Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección. El Geoparque del Maestrazgo, que engloba el Parque Geológico de Aliaga, forma parte asimismo de la European Geoparks Network (siendo miembro fundador de la misma, en 2000) y de la red Global Geoparks de la UNESCO. Según el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, los Geoparques se incluyen como Áreas Naturales Singulares y se incluye en el Catálogo de Espacios de la Red Natural de Aragón.

En la zona se concentra un elevado número de Lugares de Interés Geológico, como se constata que en el citado del Decreto 274/2015 de 29 de septiembre del Gobierno de Aragón se incluyen en el Catálogo varios LIG pertenecientes al Parque Geológico de Aliaga: números 105, 106, 107, 108, 109, 110 y 111 del Anexo I (Puntos de Interés Geológico), número 85 del Anexo II (Áreas de Interés Geológico), y números 119 ("Parque Geológico de Aliaga") y 120 ("Pliegues superpuestos de La Cañadilla") del Anexo IV.

5.3.2. EDAFOLOGÍA

Según la Food and Agriculture Organization (FAO) y la información disponible en IDE Aragón, el tipo de suelo mayoritariamente presente en el área de estudio corresponde a **Cambisol Cálculo**. A continuación, se describe este tipo de suelo según el Diccionario de términos edafológicos, puesto a disposición por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Rozas López, J.L.).

- **Cambisoles:** son suelos moderadamente desarrollados. Se caracterizan por una estructura y un color diferente al del material original. El horizonte B se caracteriza por una alteración débil a moderada del material original, por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos

de hierro y aluminio, de origen fluvial. Permiten una amplia gama de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido de base.

Entre los suelos formados por Cambisoles se han identificado los siguientes subtipos o unidades secundarias establecidas por la FAO:

- **Cálcico** el nombre indica la presencia de este material. Unidad secundaria de suelos establecida por la F.A.O. que recoge aquellos Cambisoles que tienen un horizonte A ócrico, y un horizonte cálcico o un yípsico o concentraciones de caliza blanda pulverulenta dentro de los 125 superficiales, si la textura es gruesa, o en los 90 si es media o en los 75 cm si fina. Es calizo, al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad, carece de propiedades vérticas y de rasgos hidromórficos en los 100 cm superficiales y no se presenta permafrost en los 2 m superiores.

5.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

VER MAPA 5: Síntesis Hidrológica

5.4.1. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Hidrológicamente la zona de estudio pertenece a la cuenca hidrográfica del Ebro, que ocupa una superficie total de 85.534 Km², Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17 % del territorio peninsular español y una de las principales cuencas mediterráneas europeas. Sus límites naturales son: por el N los montes Cantábricos y los Pirineos, por el SE el Sistema Ibérico y por el E la cadena Costero-Catalana.

Está drenada por el **río Ebro** que discurre en sentido NO-SE, desde las montañas Cantábricas hasta el Mediterráneo, donde desemboca formando un magnífico delta. En su camino recoge aguas procedentes de los Pirineos y montes Cantábricos por su margen izquierda a través de importantes afluentes, como el Aragón, Gállego, Cinca-Segre, etc. y por su margen derecha recibe los afluentes procedentes del Sistema Ibérico, normalmente menos caudalosos, como el Oja, Iregua, Jalón o Guadalope.

El proyecto se ubica a unos 2 km del **río Guadalope**, siendo este el segundo afluente más largo del río Ebro, al que llega desde su margen derecha. Su cuenca hidrográfica es de 3890 km² y alcanza los 160 km de longitud. El nacimiento del Guadalope se sitúa en las estribaciones norteñas de la Sierra de Gúdar, concretamente a los pies del Puerto Sollavientos, que se encuentra a 1.600 m de altitud. Entre sus afluentes indicar que por la derecha llegan el Bergantes, el Fortanete, el Pitarque, el Bordón y el Mezquín, mientras que por su margen izquierda desembocan en su cauce el Aliaga y el Guadalopillo.

El agua de su curso se encuentra regulada por varios embalses, seis en concreto: embalse de Aliaga, embalse de Santolea y embalse de Calanda, estos tres en el curso medio, y el embalse de Caspe en el curso bajo. Por otra parte, los embalses de Gallipué y el de La Estanca de Alcañiz que están en el río Guadalopillo.

El río está condicionado en los meses de primavera y otoño por el predominio de intensas precipitaciones, elevadas temperaturas y naturaleza permeable en gran parte de los territorios que componen la cuenca. Sin embargo, en verano, presenta un caudal escaso, debido a la regulación subterránea de su propia cuenca.

Con el objetivo de caracterizar la red hidrológica susceptible de ser afectada por la implantación del proyecto, se han identificado todos aquellos cursos que se encuentran a una distancia inferior a 2 kilómetros con respecto al área de afección. En la siguiente tabla se recogen las denominaciones de todos los cursos allí presentes, así como la longitud concreta que presenta cada uno de ellos en dicha área.

Tabla 14. Cursos de agua presentes en un radio de 2 kilómetros respecto al proyecto "Los Ángeles"

Nombre cauce	Longitud cauce área estudio (m)	Distancia al límite del proyecto (m)
Conjunto de arroyos sin nombre	27.823,31 *	0
BARRANCO DE CANTALAR	1.307,94	351
BARRANCO DEL CAMPO	932,31	1.110
BARRANCO DEL MOLAR	1.964,23	687
BARRANCO DEL SALOBRAL	2.517,63	100
BARRANCO DEL VILLAREJO	1.555,01	1.825
BARRANCO ZUGARRERO	670,58	1.543
RIO DE LA VAL O GUADALOPE	5.122,24	2.000
RIO DEL REGAJO	3.101,07	1.201
Total	44.994,32	

**Indica la longitud total de los arroyos sin nombre dentro del área de estudio.*

El Barranco del Salobral es el cauce más cercano a la zona de actuación, a unos 100 al este de la misma. El río de Guadalupe se encuentra al este de la explotación a unos 2.000 m del proyecto. La explotación prevista no afectara a cursos continuos de agua.

En cuanto a los embalses, el más cercano es el Embalse de Aliaga, situado a 2.948 m al este del proyecto. La presa se construyó en el Río Guadalupe aprovechando el estrechamiento del valle que se produce a la entrada de la Hoz Mala. El embalse tiene un volumen total de 1 hm³ y ocupa una superficie de 20 ha con un máximo nivel de avenida de 1.092 m.

Se han consultado las zonas protegidas de agua potable (ZPAP), dando como resultado la identificación de la zona ES091ZCCM592ZSD, a unos 327 m al norte de la zona de actuación.

En la siguiente imagen, se puede apreciar la zona de explotación del yacimiento que define el proyecto y su situación con respecto a la red hidrológica presente en el entorno.

Figura 9. Red hidrológica en la zona de ubicación del proyecto.



5.4.2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Acorde a lo establecido en el punto 7 del apartado segundo sobre el contenido asociado al Estudio de Impacto Ambiental del Documento de Alcance (Expediente 500201/01/2024/01130) del proyecto de la explotación minera de "Los Ángeles", se ha realizado un estudio hidrológico para la obtención de las direcciones de escorrentía superficial, y las cuencas y subcuencas de la zona de actuación, para posteriormente se pueda diseñar la red de drenaje asociada, en caso de ser finalmente necesaria.

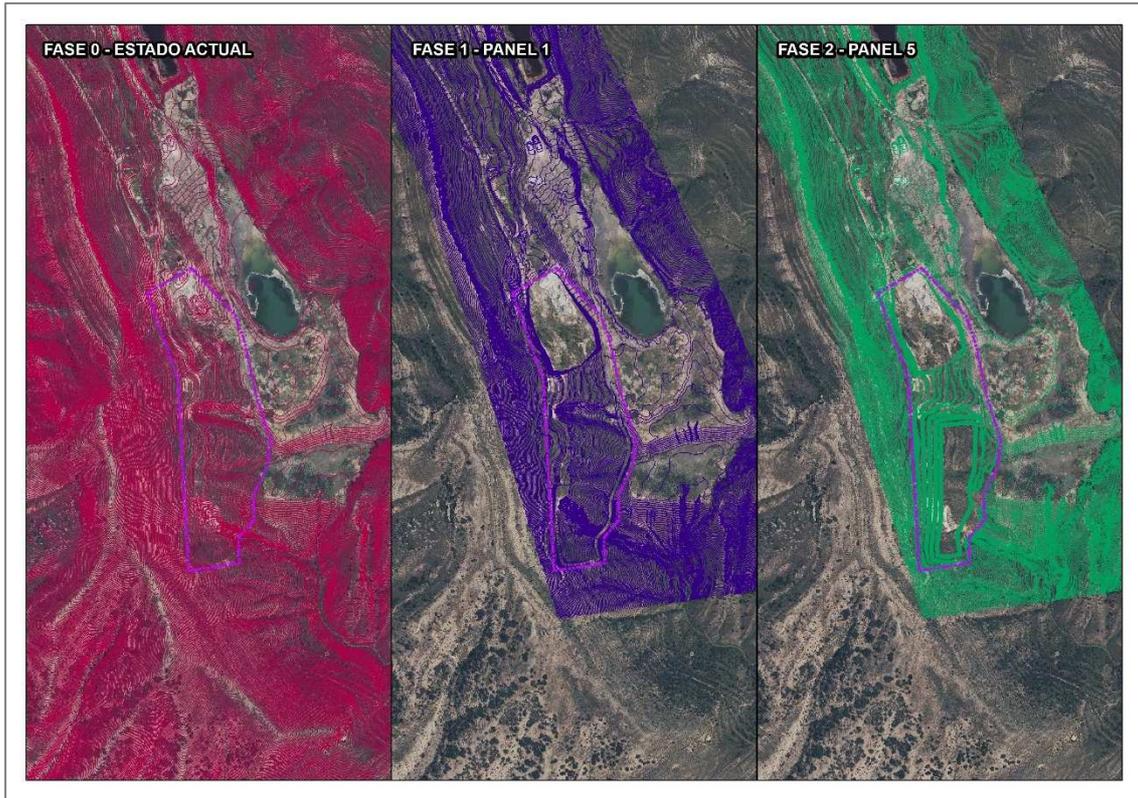
Para esto, se ha realizado un estudio de dirección y acumulación de flujo, utilizando para ello el Modelo Digital del Terreno de detalle obtenido del levantamiento topográfico de la zona de implantación de "Los Ángeles", y las curvas de nivel modificadas para la implantación de cada una de las fases, lo que permite modelizar las situaciones actual, y la sucesión de cada una de las fases.

Para el presente caso se han analizado los escenarios actuales, para determinar la dirección de flujo que hay previa a la modificación del terreno, la Fase 1 Panel 1, que será la primera actuación con la que el terreno cambiará, y por tanto el comportamiento de la escorrentía, y la Fase 2 Panel 5, que será la última parte de

alteración del terreno, para poder ajustar la red de drenaje al momento de mayor excavación.

En la siguiente imagen se puede ver la topografía de la zona de implantación en los estados arriba indicados.

Figura 10. Topografía de la zona objeto de estudio. Fases Actual, F1P1 y F2P5.



Para una interpretación más adecuada, se muestra también el Modelo Digital del Terreno, y el TIN (Red de Triángulos Irregulares).

Figura 11. DEM de la zona objeto de estudio. Fases Actual, F1P1 y F2P5.

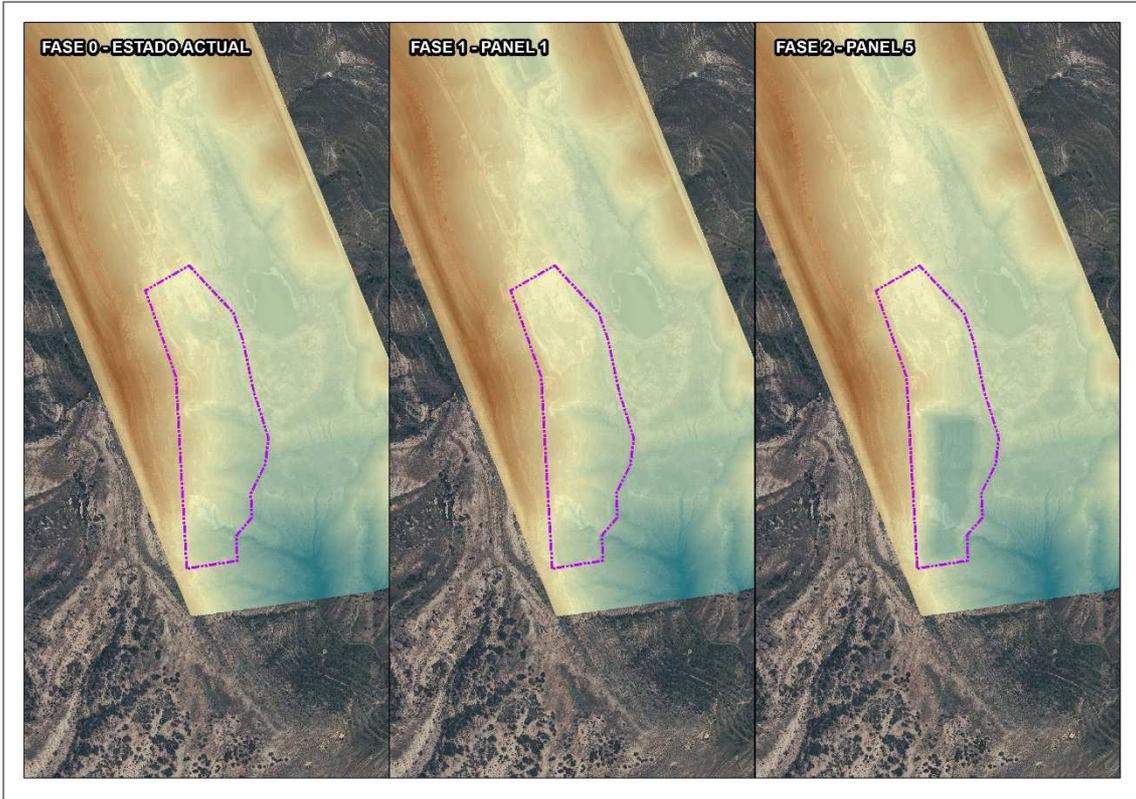
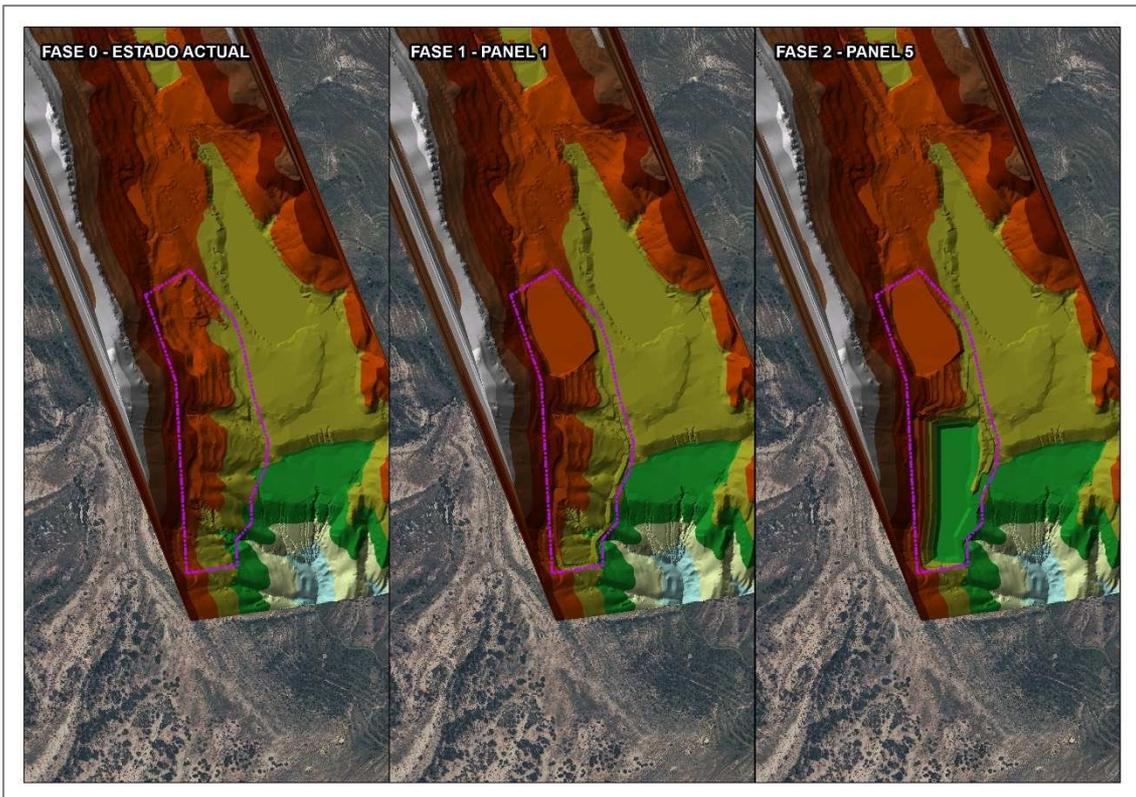


Figura 12. TIN de la zona objeto de estudio. Fases Actual, F1P1 y F2P5.



Con esto, se realizó el análisis de **dirección de flujo** y **acumulación** del **agua** de la zona de ubicación del polígono de nuevas actuaciones, con la finalidad de determinar la variación de la escorrentía superficial a medida que se irá ejecutando el proyecto de "Los Ángeles", para poder estudiar el cambio del comportamiento hídrico a causa de la modificación de la topografía interna.

Hay que indicar que las imágenes que se muestran a continuación muestran la dirección del flujo de la gota de agua de precipitación, así como la potencial zona de acumulación de la escorrentía, lo que no significa que pueda existir acumulación en todo el largo de la dirección del flujo.

Figura 13. Dirección del flujo de la hidrología superficial en la zona de estudio. Fases Actual, F1P1 y F2P5.

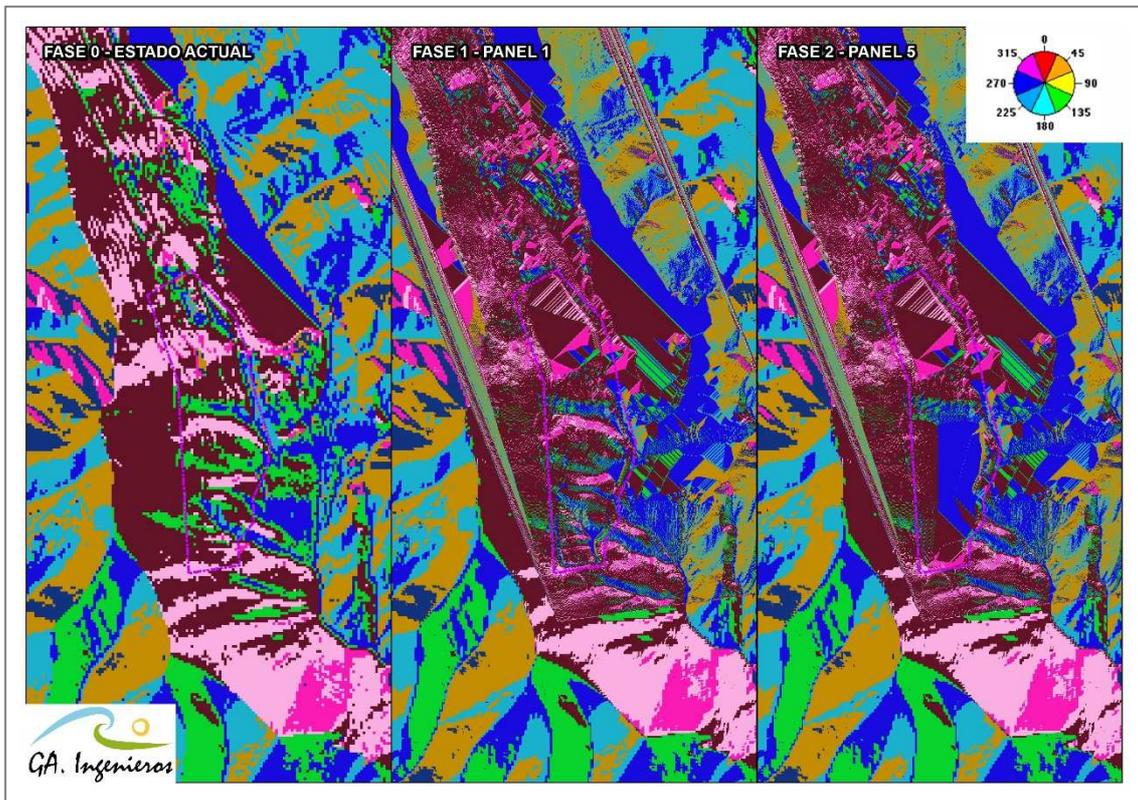
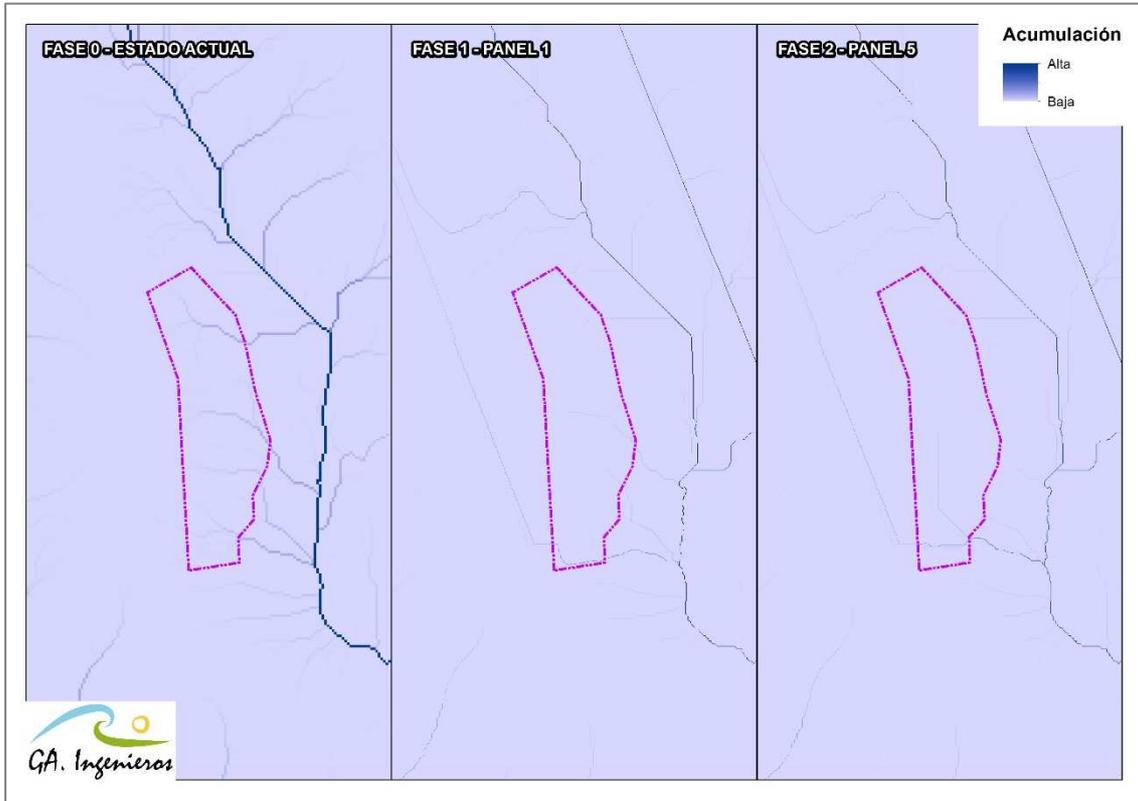


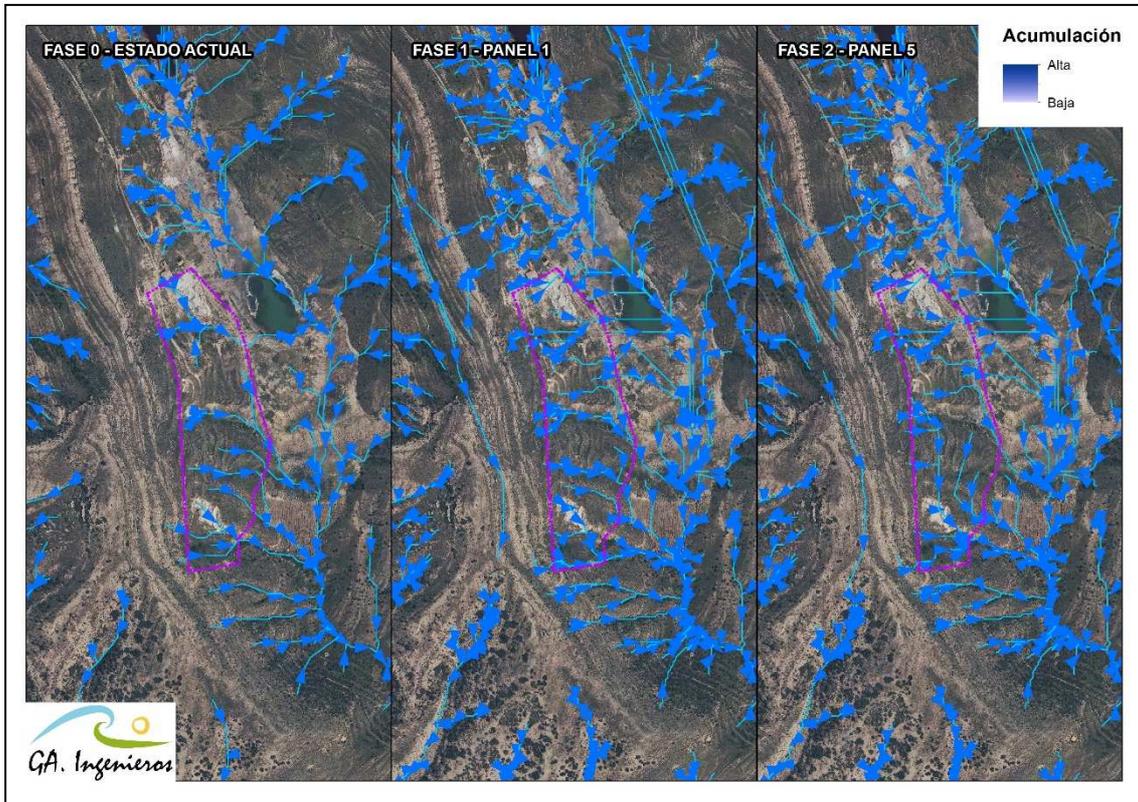
Figura 14. Zonas de acumulación según la dirección de flujo y la topografía. Fases Actual, F1P1 y F2P5.



Como se puede ver, el drenaje cambia a nivel muy puntual, y únicamente en las zonas de actuación, sin repercutir de forma significativa en las zonas de acumulación globales.

Con esto, y con los puntos de drenaje de cada uno de los tramos de potencial acumulación de agua, se ha generado el esquema de aguas superficiales y de direccionalidad de la escorrentía.

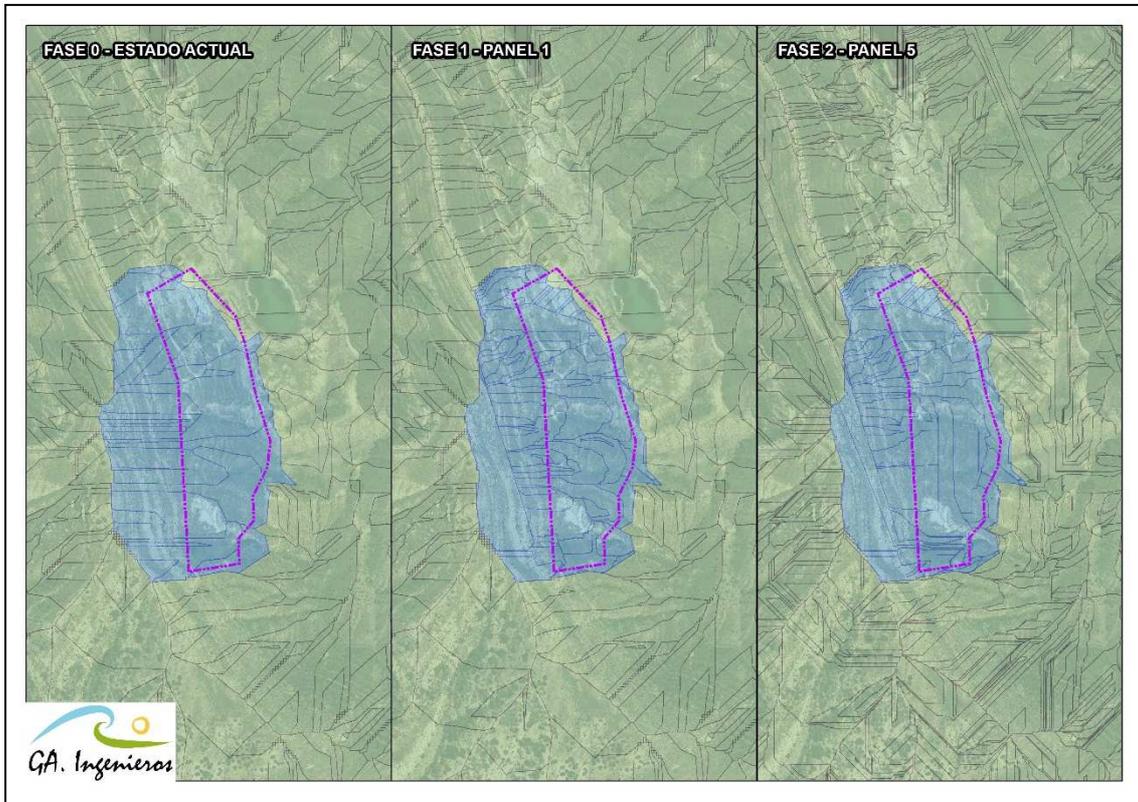
Figura 15. Esquema de las aguas superficiales de la zona de estudio. Fases Actual, F1P1 y F2P5.



Como se puede ver, la red de drenaje superficial únicamente cambiará de forma ligera para adecuarse al nuevo terreno, aumentando la zona de acumulación en las zonas donde más se va a realizar la excavación, es decir en los paneles de la fase 2.

Para finalizar, se ha realizado el análisis de cuencas y subcuencas de la zona de nueva afectación, para que pudieran utilizarse para los cálculos de la red de drenaje del proyecto, siempre que fuera necesaria la ejecución de cunetas.

Figura 16. Esquema de cuencas y subcuencas. Fases Actual, F1P1 y F2P5.



5.5. HIDROGEOLOGÍA

Ver Anexo VIII: Estudio Hidrogeológico

Aunque existen varios niveles con posibilidades acuíferas, dos son las verdaderamente importantes en cuanto a la posible captación y aprovechamiento de aguas subterráneas. Se trata de los niveles calizo-dolomíticos del Rhetiense-Hettangiense-Sinemuriense y los del Cretácico superior que están muy fracturados y poseen (sobre todo los primeros) una base impermeable.

Esta zona se localiza dentro de la Masa de Agua Subterránea ES091MSBT092 "Aliaga-Calanda". según la delimitación de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Existen dos niveles importantes en cuanto al aprovechamiento de las aguas subterráneas: los niveles calizo-dolomíticos del Jurásico inferior y los del Cretácico superior.

Otras zonas favorables para la captación de aguas subterráneas se encuentran entre las localidades de Cuevas de Almudén e Hinojosa de Jarque y el anticlinal Cretácico situado más al norte. También destacan los materiales aluviales de los ríos Martín y Guadalupe.

En general, los caudales no son muy elevados debido a la poca superficie de recepción, pero suficientes para abastecimiento público y pequeños regadíos situados en las proximidades de las fuentes por donde desaguan. Otras zonas favorables para la captación de aguas subterráneas serían las situadas en el ángulo SO de la zona, entre las localidades de Cuevas de Almudén e Hinojosa de Jarque y el anticlinal Cretácico que hay un poco más al norte; bastaría para ello perforar en el terciario hasta alcanzar estos niveles. Por último, hay que citar los acuíferos en los materiales aluviales de los ríos Martín y Guadalupe en Montalbán y Aliaga, respectivamente.

Se ha realizado un **estudio hidrogeológico** que se incluye como anexo VIII del presente EsIA y que arroja las siguientes conclusiones:

- ✓ En la zona de explotación, se ha determinado que el nivel freático se encuentra en la cota 1177 m s.n.m. No obstante, con el objetivo de aplicar un margen de seguridad, se ha adoptado una cota conservadora de 1200 m s.n.m. Esto implica que, en el punto de vertido más desfavorable, correspondiente al fondo de la explotación, situado a una altitud de 1230 m s.n.m., el nivel del agua subterránea se encontraría a una profundidad aproximada de 30,0 metros respecto a dicho fondo.

- ✓ A partir de la información obtenida en la base de datos de aprovechamientos e inventario de puntos de agua disponibles en el Sistema de Información Territorial del Ebro (SITEbro) de la Confederación Hidrográfica del Ebro, no se han identificado puntos de agua a una distancia inferior a 1 km de la zona de estudio. Los puntos más próximos corresponden a tomas de agua y pozos de escasa profundidad (entre 7 y 15 metros), localizados en el entorno del río Aliaga. En relación con los manantiales, no se ha registrado ninguno en las inmediaciones de la zona de estudio; todos los existentes se encuentran a una distancia superior a 2 km.
- ✓ Los ensayos de infiltración realizados han permitido estimar los valores de permeabilidad de las distintas unidades geológicas del área de estudio. Los resultados obtenidos coinciden con lo indicado en el Mapa de Permeabilidades del Sistema de Información Territorial del Ebro, señalando que se trata de formaciones geológicas con características de permeabilidad media-baja. Esta condición limita significativamente la infiltración de agua o contaminantes a través de estos materiales.
- ✓ La prospección geofísica realizada mediante el método magnetotelúrico se ha orientado a la localización espacial del acuífero relevante asociado a los niveles calizo-dolomíticos del Jurásico Inferior y del Triásico. El techo de este acuífero se ha identificado a una profundidad aproximada de 1000 metros, lo que descarta la posibilidad de su contaminación por la existencia de una explotación de arcillas en superficie. En cuanto al otro acuífero de interés, correspondiente al Cretácico Superior, no se espera su presencia en la zona de estudio, ya que afloran en superficie materiales del Cretácico Inferior, lo que indica la ausencia de unidades superiores en profundidad.
- ✓ Por último, en el supuesto de que se produjera algún tipo vertido contaminante hacia el terreno, entraría en funcionamiento el poder autodepurador del terreno produciéndose una depuración de los contaminantes existentes, mucho antes del contacto con la zona saturada del acuífero (método de Rehse).

5.6. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se realiza una descripción de la flora presente en el entorno del yacimiento. Para ello, se distinguen los siguientes apartados.

- **Vegetación potencial.** En este apartado se nombran y describen las series de vegetación donde se asienta el proyecto, con el fin de reconocer el hábitat de la zona.
- **Inventario de flora.** Se realiza una búsqueda de las especies de flora potenciales del entorno del yacimiento. Posteriormente, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas para ver si presentan algún estado de amenaza, recogido en los Catálogos Nacional y Regional.
- **Unidades de vegetación actual.** A partir de la combinación del Mapa Forestal de España (MFE) y el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España de Alta Resolución (SIOSE AR), y modificada con los resultados obtenidos en la prospección botánica realizada.
- **Hábitats de Interés Comunitario.** A partir de la cartografía disponible en el Atlas y Manual de los Hábitats Españoles a escala 1:50.000 (Ministerio de Medio Ambiente 2005) y modificada con los resultados obtenidos en la prospección botánica realizada.

5.6.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) presentes en el entorno del yacimiento pudiéndose comprobar se sitúa sobre una unidad de vegetación potencial:

- o **(19c) Serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila del quejigo (*Quercus faginea*). *Violo willkommii-Querceto jagineae sigmetum.***

Las series supramesomediterráneas basófilas del quejigo (*Quercus faginea*) corresponden en su etapa madura o clímax a un bosque denso en el que predominan los árboles caducifolios o marcescentes (*Aceri- Quercion fagineae*). Estos bosques eútrofos suelen estar sustituidos por espinares (*Prunetalia*) y pastizales vivaces en los que pueden abundar los caméfitos (*Brometalia, Rosmarinetalia, etc.*). Se hallan ampliamente distribuidos en las provincias corológicas Aragonesa, Castellano-Maestrazgo-Manchega y Bética, pudiendo sobre

ciertos suelos profundos descender al piso mesomediterráneo, lo que confiere una gran diversidad florística.

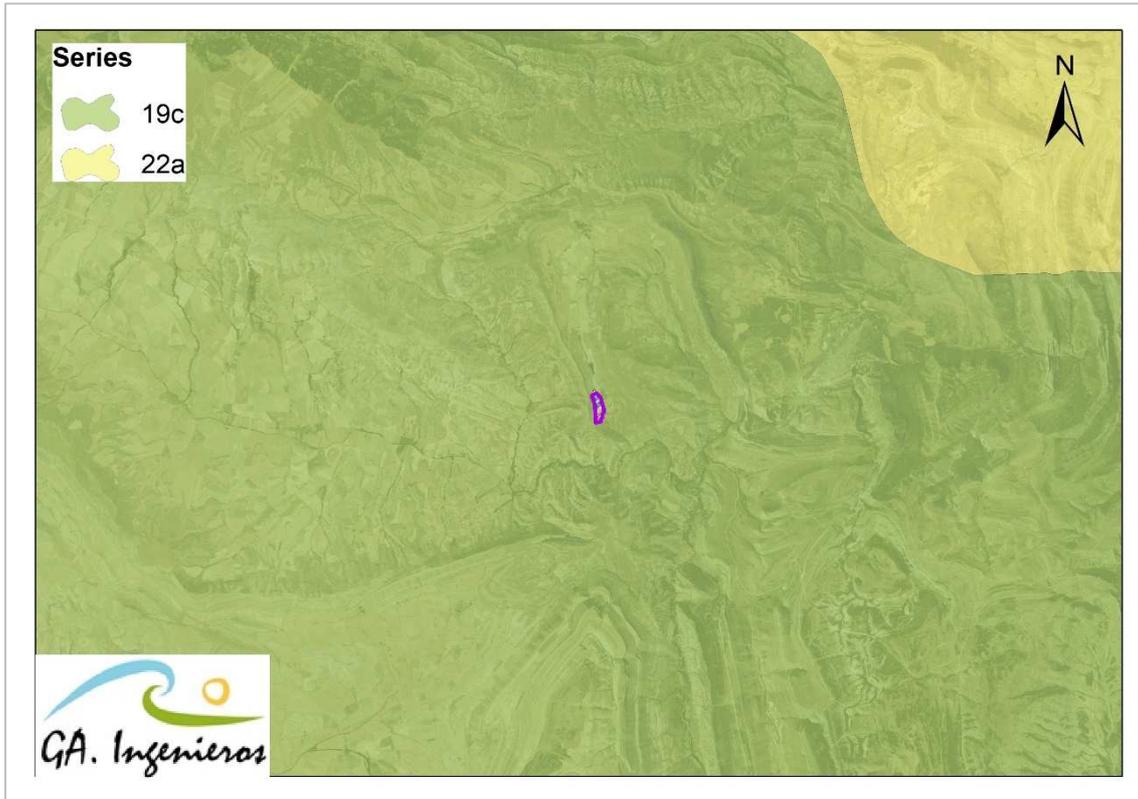
Pese a su óptimo en el piso supramediterráneo pueden descender al mesomediterráneo superior tanto en las umbrías como en las llanuras de suelos profundos.

El termoclima oscila de los 13 a los 8° C, y el ombroclima, del subhúmedo al húmedo. Los suelos pesados pueden albergar selectivamente en ocasiones tipos de vegetación correspondientes a estas series, ya que soportan un moderado hidromorfismo temporal.

La vocación del territorio es tanto agrícola, ganadera como forestal, lo que está en función de la topografía, grado de conservación de los suelos y usos tradicionales en las comarcas.

Bioindicadores: *Quercus faginea*, *Acer granatense*, *Paeonia humilis*, *Cephalanthera longijolia*, *Rosa agrestis*, *Berberis serai* (19c, d), *Berberis hispánica* (19e), *Brachypodium phoenicoides*, *Bromus erectus*, etc.

Figura 17. Series de vegetación potencial identificadas en el entorno del yacimiento (Rivas – Martínez, 1987)



5.6.2. INVENTARIO DE FLORA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 2 km en torno al yacimiento. Se han utilizado principalmente tres fuentes de información: el programa **Anthos** (Fundación Biodiversidad y el Real Jardín Botánico) y el **Herbario de Jaca** (Diputación de Medioambiente del Gobierno de Aragón).

Se han detectado un total de 55 especies de flora en el ámbito de estudio (cuadrícula UTM 10x10: **30TXL90**). El inventario completo de flora se muestra en el *Anexo III Inventario de flora y fauna*.

A continuación, se ha analizado la potencial inclusión de algunas de las especies inventariadas en los catálogos nacional y autonómico de especies amenazadas elaborados según el **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** y del **Catálogo Español de Especies Amenazadas** y sus modificaciones: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden

AAA/1351/2016, de 29 de julio; Orden TEC/596/2019, de 8 de abril; Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre; Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre y **Orden TED/339/2023**, de 30 de marzo).

- ✓ Se cita la especie escobilla rastrera (*Centaurea boissieri*) catalogada como "**Listada**" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Por otro lado, en base al **Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** (LAESRPE) y el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón** regulados por el **Decreto 129/2022**, del 5 de septiembre.

- ✓ Se cita la especie sabina albar (*Juniperus thurifera*), catalogada como "**LAESPRES**" en el presente catálogo autonómico.

Estas especies **no se han observado** durante el estudio de prospección botánica.

5.6.3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

VER MAPA 7: *Unidades de vegetación y usos del suelo.*

En el presente apartado se describe la vegetación existente en el área de estudio del Proyecto de Explotación de Concesión Minera "Los Ángeles", clasificada en unidades de vegetación. Estas han sido obtenidas tras la realización del análisis de vegetación y superficie de uso del suelo, combinando la información cartográfica asociada al **Mapa Forestal de España** (MFE) y el **Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España de Alta Resolución** (SIOSE AR), y modificada con los resultados obtenidos en la prospección botánica realizada. Se ha realizado un análisis utilizando una superficie de 500m alrededor de la poligonal inicial del proyecto.

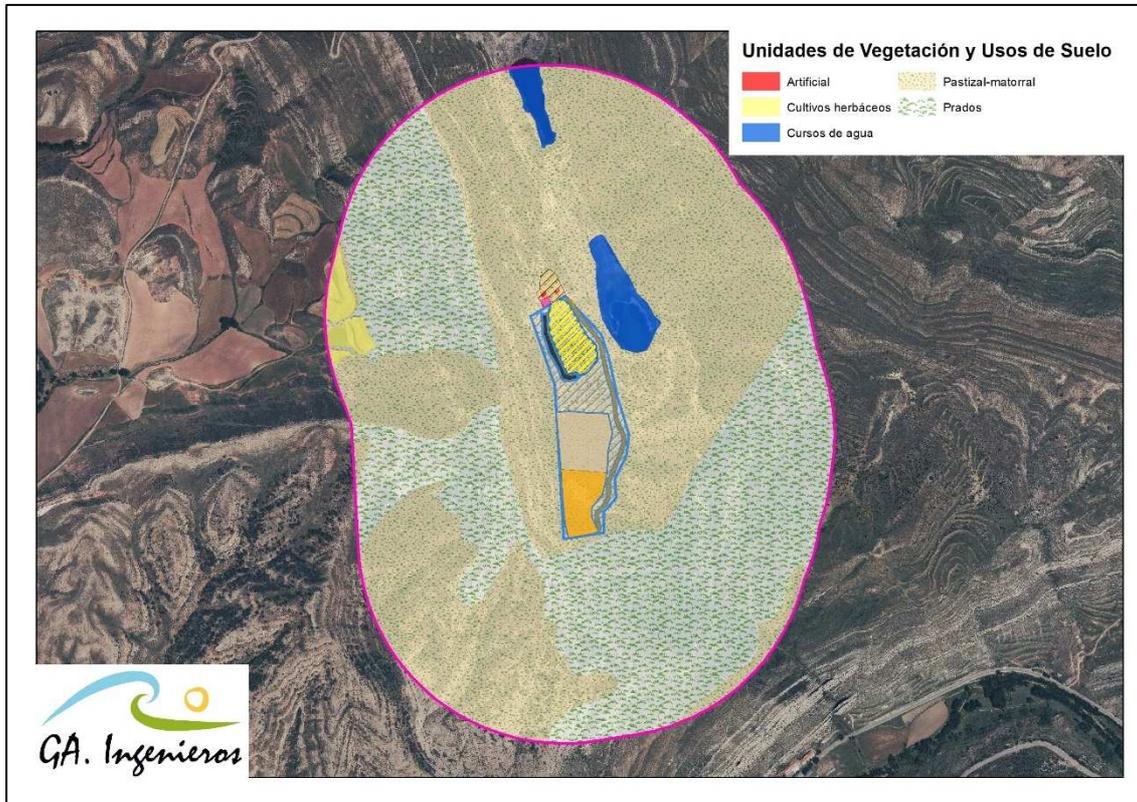
La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla e imagen siguientes:

Tabla 15. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el área de estudio y el Conjunto Los Ángeles.

Superficie Área de Estudio		
Unidad de Vegetación	Área (ha)	Porcentaje (%)
Pastizal-matorral	95,63	58,86
Prados	61,60	37,92
Cursos de agua	3,51	2,16
Cultivos herbáceos	1,66	1,02
Artificial	0,08	0,05

Total	162,47	100,00
Superficie Conjunto Los Ángeles		
Unidad de Vegetación	Área (ha)	Porcentaje (%)
Pastizal-Matorral	8,47	99,06
Artificial	0,08	0,94
Total	8,55	100,00

Figura 18. Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno del proyecto.



A continuación, se realiza una descripción de las principales unidades de vegetación y usos de suelo presentes en el ámbito de estudio:

PASTIZAL - MATORRAL

El 58,86% del área de estudio está cubierta por pequeños arbustos rastreros. De esta forma, se encuentran 95,63 ha de esta unidad de vegetación dentro del área de estudio y 8,47 ha dentro de la poligonal.

Dentro del estrato herbáceo que acompaña al arbustivo se han inventariado especies como *Sedum sp.*, *Thymus vulgaris*, *Colchicum autumnale*, *Xantoria parietina* (especie de liquen), *Fumana ericoides* y *Lavandula angustifolia*.

La gran mayoría de la cubierta arbustiva está compuesta con especies como *Rosa canina* (más abundante), *Genista scorpius*, *Arundo donax* (en los enclaves de agua dulce), *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus* y *Dorycnium pentaphyllum*.

Fotografía 1. Zona de pastizal-matorral. Imagen tomada desde el extremo sureste del área de estudio.



PRADOS

Esta unidad de vegetación agrupa 61,60 hectáreas de ocupación del área de estudio, lo que equivale al 37,92% del total. No encontramos representación de esta unidad de vegetación dentro del Conjunto Los Ángeles.

Fotografía 2. Prados ubicados al fondo. Imagen tomada desde el extremo sureste del área de estudio.



Relativo a las especies florísticas observadas, se observan especies que ya se mencionan en el estrato herbáceo de la unidad de vegetación pastizal-matorral como la zamarilla (*Fumana ericoides*) o el colchico de otoño (*Colchicum autumnale*). Además de estas, destacan el diente de león (*Taraxacum officinale*) y el cardo negro (*Carduus pycnocephalus*) entre otros.

Fotografía 3. Ejemplares de diente de león (*Taraxacum officinale*) colindantes a zona de prado.



CULTIVOS HERBÁCEOS

En la zona donde se encuentra ubicado el proyecto encontramos pequeñas extensiones de carácter agrícola. La mayoría de estas, están en terrenos de relieve llano o suave, formando cultivos aterrizados en algunos casos. Se sitúan en la zona norte y oeste del área de estudio, sin representación dentro del Conjunto Los Ángeles. Se corresponden con terrenos dedicados a la producción de cereal.

ARBOLADO

Aunque esta unidad no presente valores de representación dentro del área de estudio y del Conjunto Los Ángeles, durante la prospección botánica en campo se han observado ejemplares pertenecientes a este estrato florístico y se ha incorporado dicha información junto con recursos fotográficos como parte del estudio.

Dentro del área de estudio encontramos arbolado disperso, entremezclado con el pastizal matorral. En el grupo de las coníferas presentes en la zona, destaca la presencia de ejemplares dispersos de Pino carrasco (*Pinus halepensis*), normalmente pimpollos en desarrollo que han llegado hasta allí por dispersión de la semilla. Además de esta especie, las que mayor representación muestran en el área de estudio son las pertenecientes al género *Juniperus sp.* De esta forma, encontramos numerosos ejemplares dispersos de las especies *Juniperus oxycedrus* (Enebro rojo) y *Juniperus phoenicea* (Sabina negral) que raramente llegan a alcanzar el porte arbóreo, quedando

repartidos por toda el área de estudio en su forma arbustiva. Es importante remarcar que, aunque no se trate de una unidad de vegetación con un alto porcentaje de representación en el área de estudio, si que presenta un alto valor ecológico debido a su interacción con otras especies florísticas, como elemento de sostén del suelo relativo a procesos de erosión del mismo y como figura esencial para el refugio y el establecimiento de relaciones interespecíficas con la fauna del lugar, entre otras muchas razones.

A continuación, se muestra una fotografía tomada en la zona central del área de estudio y dentro de los límites del Conjunto Los Ángeles, donde se observan ejemplares arbóreos de *Juniperus phoenicea* cerca de las antiguas zonas de extracción y las masas de agua mencionadas anteriormente.

Fotografía 4. Ejemplares arbóreos de *Juniperus phoenicea* dentro de los límites de la poligonal.



Fotografía 5. Ejemplar de pino carrasco (*Pinus halepensis*).

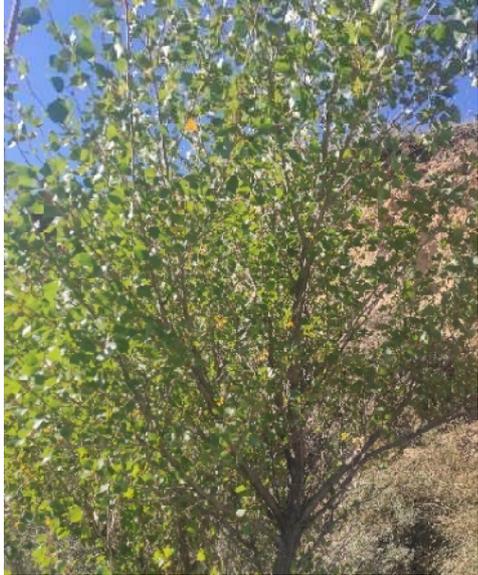


FRONDOSAS CADUCIFOLIAS

Al igual que se detallaba anteriormente en el apartado de Arbolado referente a especies de coníferas, ocurre lo mismo en el caso de las frondosas. Aunque esta unidad no presente valores de representación dentro del área de estudio y del Conjunto Los Ángeles, durante la prospección botánica en campo se han observados ejemplares pertenecientes a este estrato florístico y se ha incorporado dicha información junto con recursos fotográficos como parte del estudio.

Respecto a las frondosas caducifolias, dentro de los límites de la poligonal, en los entornos de aquellos enclaves con presencia de agua dulce, encontramos álamo blanco (*Populus alba*) y sauce negro (*Salix atrocinerea*). Al igual que en el caso anterior (coníferas), aunque no se trate de una unidad de vegetación con un alto porcentaje de representación en el área de estudio, si que presenta un alto valor ecológico en el área de estudio.

Fotografía 6. Ejemplares de álamo blanco (*Populus alba*) en el entorno de las masas de agua ubicadas en el norte del área de estudio.



5.6.4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en un radio de 500 m entorno a al Conjunto Los Ángeles proyectado sobre la que se ha hecho la prospección. Para ello se ha utilizado de base la cartografía disponible en el Atlas y Manual de Hábitats Naturales y Seminaturales de España (2005), modificándola de acuerdo con la prospección botánica realizada en campo.

No se han identificado Hábitat de Interés Comunitario en el ámbito de estudio. No se registran HICs en la superficie ocupada por el área de estudio y por ende, en la zona ocupada por el Conjunto Los Ángeles.

Los HICs registrados que se encuentran más próximos al ámbito de estudio, se localizan en los entornos del término municipal de Aliaga y junto al Río de la Val. Estos son el HIC 92A0-"Alamedas, olmedas y saucedas de las regiones Atlántica, Alpina, Mediterránea y Macaronésica", que está asociado a bosques y el HIC 5110-"Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion p.p.*)", que está asociado a matorrales esclerófilos.

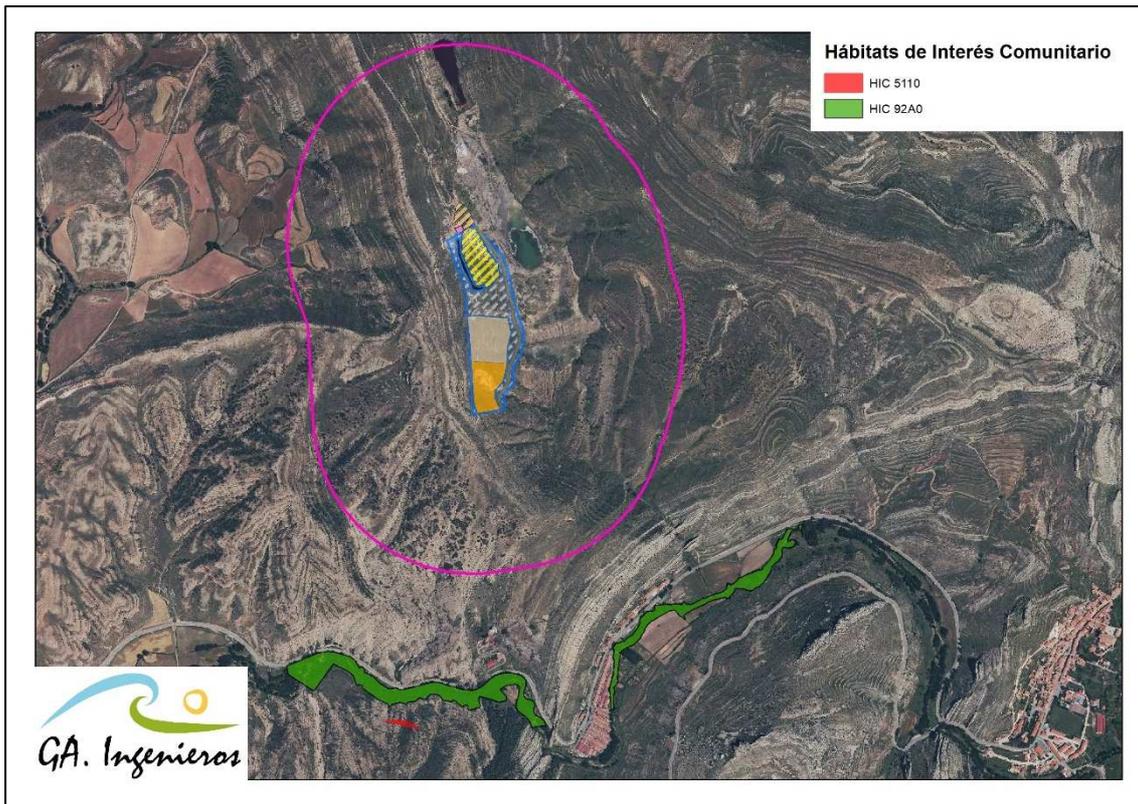
El primero de los dos mencionados anteriormente, asociado a la formación boscosa de ribera que acompaña al Río de la Val, es el HIC 92A0, situado 312 metros al sur del área de estudio y 820 metros al sur del Conjunto Los Ángeles. El HIC 5110 asociado a matorrales esclerófilos, se sitúa 493 metros al suroeste del área de estudio y 980 metros al suroeste Proyecto Minero Los Ángeles.

Tabla 16. Caracterización y especies de cada uno de los Hábitats de Interés Comunitario cercanos al ámbito de estudio.

CODUE
92A0
Alamedas, olmedas y saucedas de las regiones Atlántica, Alpina, Mediterránea y Macaronésica
Álamos (<i>Populus alba</i>), olmos (<i>Ulmus minor</i>), sauces arbóreos (<i>Salix alba</i> , <i>S. atrocinerea</i> , <i>S. triandra</i>) y sauces arbustivos, algunos de los cuales son exclusivos de un territorio (<i>Salix canariensis</i> , <i>S. pedicellata</i> y <i>S. cantabrica</i>) o de un tipo de suelo (<i>Salix salviifolia</i> y <i>S. eleagnos</i>).
5110
Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas (<i>Berberidion p.p.</i>)
<i>Boj balear</i> (<i>Buxus balearica</i>) y <i>boj</i> (<i>Buxus sempervirens</i>) junto con <i>Amelanchier ovalis</i> , <i>Berberis vulgaris</i> , <i>Lonicera peryclimenum</i> , especies de <i>Rosa</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> o <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Berberis vulgaris subsp. australis</i> , <i>Cotoneaster granatensis</i> , <i>Crataegus laciniata</i> , <i>Lonicera arborea</i> , <i>Lonicera splendida</i> , <i>Ononis reuteri</i> , <i>Prunus ramburii</i>

A continuación, se puede observar la ubicación del HIC en el ámbito de estudio.

Figura 19. Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio.



Por lo tanto, no se considera la existencia de una afección directa por parte de las infraestructuras o actividades del proyecto.

5.7. FAUNA

VER Anexo III: *Inventario de flora y fauna.*

VER Anexo V: *Prospección cangrejo de río ibérico.*

VER Anexo VI: *Estudio de avifauna.*

VER Mapa 10: *Síntesis de fauna*

Se realiza a continuación una descripción de los siguientes puntos, utilizando para esto la información cartográfica y bibliográfica disponible.

- **Inventario de Fauna.** Se obtiene el listado de las especies existentes el entorno con la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres.
- **Descripción de especies.** Se detalla el estado de conservación de las principales especies de interés según la naturaleza del proyecto.

5.7.1. INVENTARIO DE FAUNA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Según el **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del **Catálogo Español de Especies Amenazadas y sus modificaciones**: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio; Orden TEC/596/2019, de 8 de abril; Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre; Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre y Orden TED/339/2023, de 30 de marzo), las siguientes especies catalogadas se citan en el ámbito de estudio:

- ✓ **1** especie en categoría "**Peligro de extinción**": Alondra dupont o ricotí (*Chersophilus duponti*).
- ✓ **1** especie en categoría "**Vulnerable**": Alimoche común (*Neophron percnopterus*).
- ✓ **80** especies **listadas**.

En cuanto al grado de protección según el **Decreto 129/2022** por el que se crea el **Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** (LAESRPE) y se modifica el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, las siguientes especies catalogadas se encuentran en el ámbito de estudio:

- ✓ **2 especies en categoría "En Peligro de Extinción"**: Alondra dupont o ricotí (*Chersophilus duponti*) y Cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*).
- ✓ **3 especie en categoría "Vulnerable"**: Alimoche común (*Neophron percnopterus*), Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), Sapo partero común (*Alytes obstetricans*)
- ✓ **12 especies LAESRPE**: Alondra común (*Alauda arvensis*), Jilguero europeo (*Carduelis carduelis*), Verderón común (*Chloris chloris*), Cuervo grande (*Corvus corax*), Triguero (*Emberiza calandra*), Pardillo común (*Linaria cannabina*), Serín verdecillo (*Serinus serinus*), Gineta (*Genetta genetta*), Nutria europea (*Lutra lutra*), Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), Rana común (*Pelophylax perezi*), Barbo de cola roja (*Barbus haasi*).

5.7.2. TRABAJOS DE CAMPO EFECTUADOS

Se ha efectuado una prospección de cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) para localizar la posible presencia de la especie en los cauces de agua más cercanos, el río La Val, donde desagua el barranco del Salobral y cuyos resultados se exponen en el Anexo V del presente EsIA.

Los resultados obtenidos de dichos muestreos han sido negativos, **no habiéndose detectado ejemplares ni rastros biológicos o indicios indirectos de la especie en los puntos muestreados**. Asimismo, las condiciones físico-químicas y ecológicas actuales del hábitat prospectado no parecen óptimas para la permanencia de poblaciones estables de cangrejo autóctono en la zona afectada por el proyecto. Estas conclusiones se confirman con el **informe emitido por el Servicio Provincial de Medio Ambiente y Turismo de Teruel** el 28 de mayo de 2025 que indican lo siguiente: "*La Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca a través del Servicio provincial de Medio Ambiente y Turismo de Teruel realiza seguimientos anuales de la especie Austropotamobius pallipes y le informa que en el área de explotación de la concesión minera "Los Ángeles" no existen actualmente poblaciones de la especie.*"

Asimismo, se ha realizado un estudio de avifauna, cuyos resultados se exponen en el Anexo VI del presente EsIA. El estudio de avifauna realizado en el ámbito del proyecto permite concluir que el área presenta una elevada diversidad ornitológica, con una importante representación de especies esteparias y otras aves asociadas a ambientes abiertos y seminaturales. Durante el trabajo de campo se han registrado 56 especies de aves y más de 1.200 avistamientos, lo que evidencia una riqueza faunística

significativa. Los índices empleados reflejan una comunidad diversa y equilibrada, con predominio de aves granívoras y paseriformes, aunque también se han detectado especies amenazadas, como el aguilucho cenizo, el alimoche común y la chova piquirroja.

5.7.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS

En este apartado se procede a describir las especies con interés faunístico, ya sea por su importancia ecológica o su interés de conservación.

ALONDRA RICOTÍ (*CHERSOPHILUS DUPONTI*)

La Alondra ricotí está catalogada como "En peligro de extinción" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y "En Peligro" en el Libro Rojo de Aves de España (2021).



Esta especie está restringida a la Península Ibérica y el norte de África, desde Marruecos hasta Egipto. Su distribución es muy fragmentada y localizada, y está restringida a cinco núcleos principales: los páramos de la Meseta, los páramos del Sistema Ibérico, la depresión del Ebro, La Mancha y el sureste peninsular.

Especie típicamente esteparia, propia de llanuras y terrenos ondulados suaves y con matorral bajo variado (tomillares, aulagares, espartales, matorral halófilo...) que posea cierta cobertura. En general, rehúye las zonas cultivadas, los pastizales, los terrenos rocosos o en pendiente y el matorral denso o alto, aunque fuera de la época de cría puede frecuentar campos de cultivo.

Esta especie ha experimentado una fuerte regresión en las últimas décadas debida principalmente a la destrucción o alteración del hábitat estepario del que depende. Los principales factores limitantes son la roturación de zonas de estepa para cultivos o repoblaciones forestales, y la regeneración excesiva del matorral propiciada por el abandono de determinadas prácticas agroganaderas.

ALIMOCHES COMÚN (*NEOPHRON PERCNOPTERUS*)

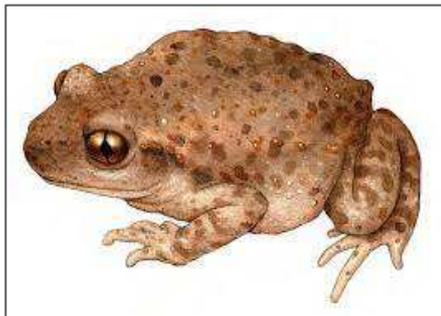
El Alimoche común está clasificado como "Vulnerable" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, que cría en el sur de Europa, Norte y Noreste de África. Es fundamentalmente migrador y en España está presente en los principales sistemas montañosos del país.



Muestra hábitos de nidificación rupícolas, requiriendo extensas áreas abiertas y poco pobladas para la búsqueda de alimento. Su presencia está ligada a la presencia de ganadería, aunque no existe una correlación entre la abundancia de ganado y la densidad de los individuos.

Se ha observado en los últimos años una regresión de sus poblaciones. Las causas son poco conocidas, siendo el más probable la disminución de la disponibilidad de recursos tróficos. En menor medida, el uso de venenos y pesticidas, modificaciones en el hábitat, molestias durante la época reproductiva, etc.

SAPO PARTERO COMÚN (*ALYTES OBSTETRICANS*)



El Sapo partero común está clasificado como "Vulnerable" en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas.

Es un sapo de tamaño pequeño (menor de 5 cm). Presenta un aspecto rechoncho, cabeza grande y hocico redondeado, ojos prominentes, pupila vertical e iris dorado con vetas negras. Su área de distribución comprende gran parte de la Península Ibérica a excepción de Andalucía, norte de Huesca y gran parte de Cataluña. Está presente en gran variedad de hábitats, desde áreas de montaña, zonas agrícolas, bosques, riberas, prados e incluso áreas muy humanizadas. Se alimenta al acecho de escarabajos, moscas, polillas, arañas, lombrices y en general de cualquier artrópodo. Es depredado por culebras de agua, víbora hocicuda, algunos mamíferos, lechuzas y aves zancudas. En zonas montañosas muchas veces convive estrechamente con la salamandra (*Salamandra salamandra*), compartiendo refugios. No es territorial y frecuentemente varios individuos comparten refugio bajo grandes piedras o grietas del sustrato.

CUERVO GRANDE (*CORVUS CORAX*)

El Cuervo grande aparece registrada como "De Interés Especial" en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas. Se trata de una especie acomodadiza y hábil que puede aprovechar cualquier clase de recursos y de instalarse en todo tipo de hábitats si tiene lugares apropiados para nidificar.



Se distribuye ampliamente por todo el hemisferio norte: Norteamérica, Eurasia y el norte de África, siendo las poblaciones canarias las más meridionales. Respecto a España, está expandida por todo el territorio, y solo escasea o falta en la Meseta sur, el valle del Guadalquivir y enclaves menos abruptos de Almería y Murcia. En Galicia es más común en costas y se va convirtiendo irregular hacia el interior. También está presente en ambos archipiélagos y en Ceuta. Se diferencian tres subespecies en el territorio español: *hispanus* (aparece en la Península y Baleares), *canariensis* (endémica en Canarias) y *tinginatus* (Ceuta).

Es una especie sedentaria, aunque los inmaduros suelen realizar desplazamientos de dispersión considerables. Las poblaciones más norteñas suelen realizar movimientos hacia el sur y el oeste de Europa durante invernada. Se calcula que en el territorio nacional existen entre 60.000 y 90.000 parejas.

Es una especie presente en la mitología, tradición y ritos religiosos. Se ha considerado predador de especies cinegéticas y de ganado doméstico sin justificación. Este hecho ha llevado a sufrir presión humana de envenenamientos ilegales y disparos. También puede sufrir accidentes en tendidos eléctricos.

NUTRIA EUROASIÁTICA (*LUTRA LUTRA*)

La nutria aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y en Aragón está "Listada".



El área de distribución natural se extiende por la mayor parte de Eurasia, el extremo Norte de África, Oriente Medio, Sri Lanka, una parte de la India, Indochina y diversas islas de todos estos continentes, excepto las situadas en los ambientes más boreales

(tundra) y las mediterráneas. Ocupa toda la Península Ibérica, siendo menos frecuente en el Sudeste. En Aragón, su área de distribución se encuentra muy fragmentada. Sus efectivos numéricos parecen ser cuantitativamente escasos.

Se trata de un mamífero mustélido propio de ecosistemas acuáticos, encontrándose desde el litoral hasta la alta montaña. Vive en las riberas de ríos, arroyos y embalses con disponibilidad de refugios (árboles, arbustos, grandes piedras, etc.) y disponibilidad de presas.

La nutria sufre la misma problemática de conservación que los medios acuáticos: afecciones a riberas, desbroce y alteración de las mismas, disminución de caudales, contaminación y pérdida de calidad de las aguas... además de la persecución directa.

La especie puede verse afectada en las molestias y atropellos en la fase de construcción y desmantelamiento, o pérdida de hábitat.

5.7.4. RED DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Se ha realizado una búsqueda e identificación de lugares importantes para la fauna en el ámbito de estudio mediante revisión bibliográfica y cartográfica. Para ello, se ha empleado la cartografía oficial extraída del MITECO/MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España) y del IDEAragón (Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón).

ESPACIOS PROTEGIDOS

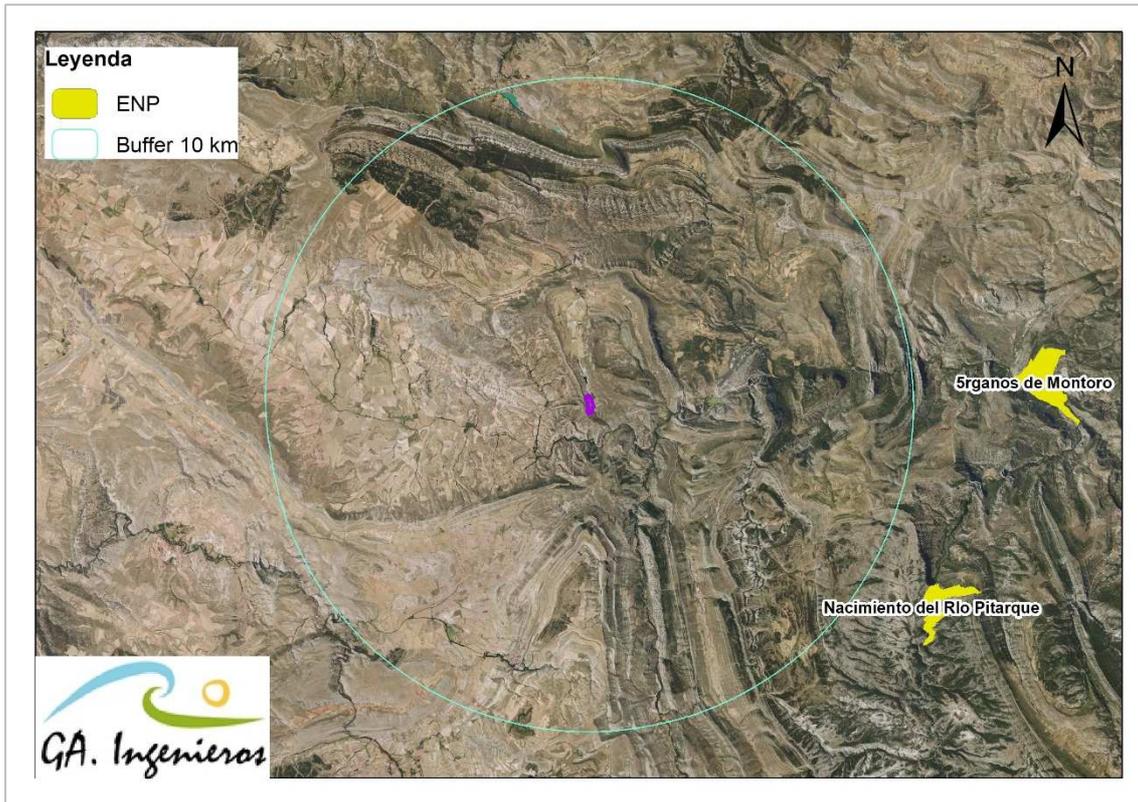
De acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la Red de Espacios Naturales Protegidos (RENPN) está constituida por las categorías siguientes:

- a) Parques
- b) Reservas naturales.
- c) Áreas Marinas Protegidas
- d) Monumentos naturales.
- e) Paisajes protegidos.

Según información aportada por el Gobierno de Aragón, la Red de Espacios Naturales Protegidos está constituida por Parque nacionales, Parques naturales, Reservas naturales, Paisajes protegidos y Monumentos naturales. Consultada la información del Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), se observa

que, en el área de estudio de 10 km en torno al proyecto, no se encuentra ninguno de estos espacios, siendo el más cercano el Monumento Natural "Nacimiento del Río Pitarque" ubicado a una distancia de 11,6 km.

Figura 20. Espacios Naturales Protegido en torno a la mina.



En la siguiente tabla se indican los espacios protegidos identificados, el tipo de espacio protegido y la distancia hasta los límites del proyecto.

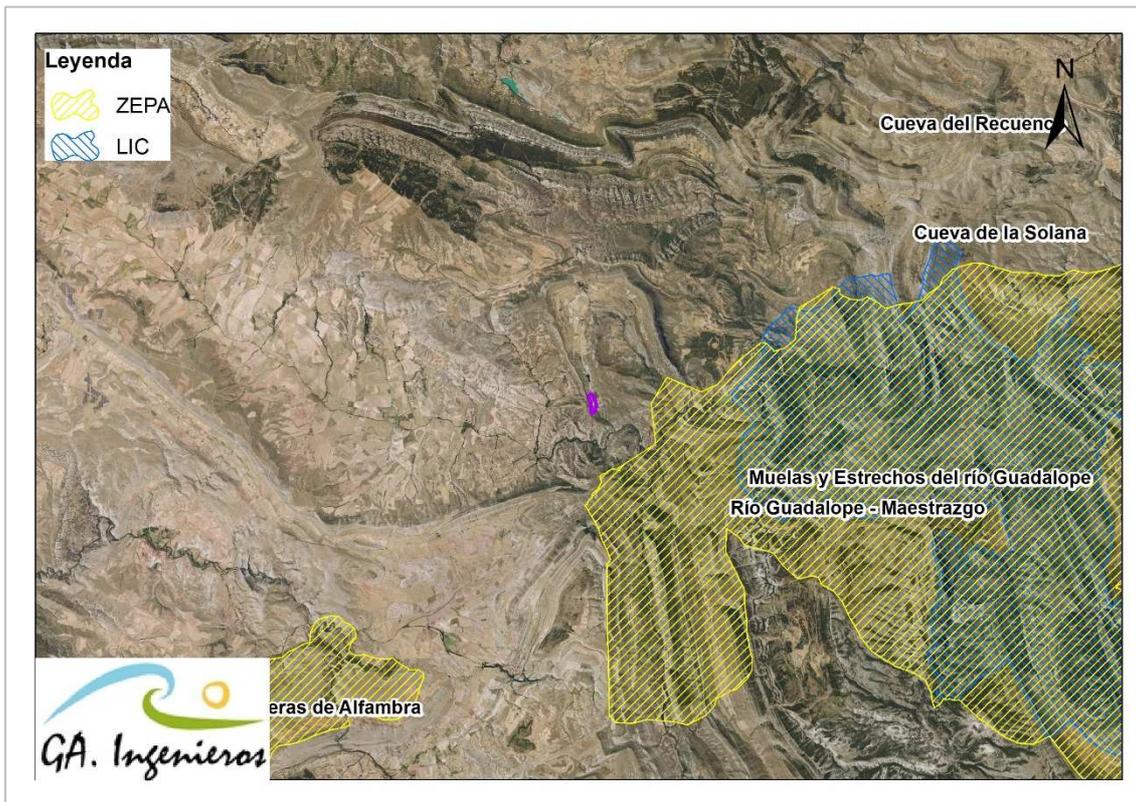
Tabla 17. Espacios Naturales Protegidos respecto al proyecto.

Código	Denominación	Figura protegida	Distancia al yacimiento (m)
ES242004*	Nacimiento del río Pitarque	Monumento Natural	11.534
ES242005*	Órganos del río Montoro	Monumento Natural	12.803

ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

Se ha realizado una búsqueda de información sobre los espacios naturales pertenecientes a la Red Natura 2000 cercanos a la explotación. El proyecto no presenta coincidencia sobre ninguno de estos espacios, tal y como se indica en la siguiente figura.

Figura 21. Espacios de la Red Natura 2000 del entorno del proyecto



Los espacios de la Red Natura 2000 más cercanos y su distancia a la explotación minera se indican en la siguiente tabla:

Tabla 18. Espacios de la Red Natura 2000 más cercanos a la concesión.

Código	Tipo	Denominación	Distancia al yacimiento (m)
ES0000306	ZEPA	Río Guadalupe-Maestrazgo	1.597
ES2420124	ZEC	Muelas y Estrechos del río Guadalupe	4.079
ES0000305	ZEPA	Parameras de Alfambra	9.238

ÁMBITO DE APLICACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA AMENAZADA

Se han identificado los siguientes ámbitos de aplicación en el entorno del proyecto en la Comunidad de Aragón:

- **Ámbito de protección de *Austropotamobius pallipes*.** Regulado por el **DECRETO 127/2006**, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación. La mina se ubica por completo sobre esta área protegida. No se ha identificado en los trabajos de campo.
- **Ámbito de protección para el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).** Regulado por el **DECRETO 45/2003**, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación. Esta especie está catalogada como en peligro de extinción, sin embargo, no se ha identificado en la búsqueda bibliográfica ni en los trabajos de campo. La mina se ubica a 1,6 km al oeste de esta área protegida.
- **Ámbito de protección de *Hieraaetus fasciatus*.** Regulado por el **DECRETO 326/2011**, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación. Esta especie está catalogada como en peligro de extinción. La mina se ubica a 1,7 km al oeste de esta área protegida.
- **Zona de Alimentación de Aves Necrófagas:** son zonas delimitadas por el Departamento competente en materia de conservación de la biodiversidad atendiendo a los criterios establecidos en el artículo 5 del Real Decreto 1632/2011, de 14 de noviembre, en las cuales podrá autorizarse la alimentación de las citadas especies fuera de los comederos regulados por el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, empleando cuerpos enteros o partes de animales muertos que contengan material especificado de riesgo procedentes de explotaciones agrarias extensivas, siempre de acuerdo con el procedimiento y condiciones fijados en los artículos 3 y 4 del decreto -Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón. Presenta coincidencia con el proyecto.
- **Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución:** estas zonas están reguladas por el **Real Decreto 1432/2008**, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna

contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. La zona ZPA-RD1432 se ubica a 1,6 km al este del proyecto.

Se recogen en la siguiente imagen los ámbitos de protección con respecto al área de la concesión.

Figura 22. Planes de recuperación de especies de flora y fauna amenazada presentes en el ámbito de estudio.



OTROS ESPACIOS DE INTERÉS

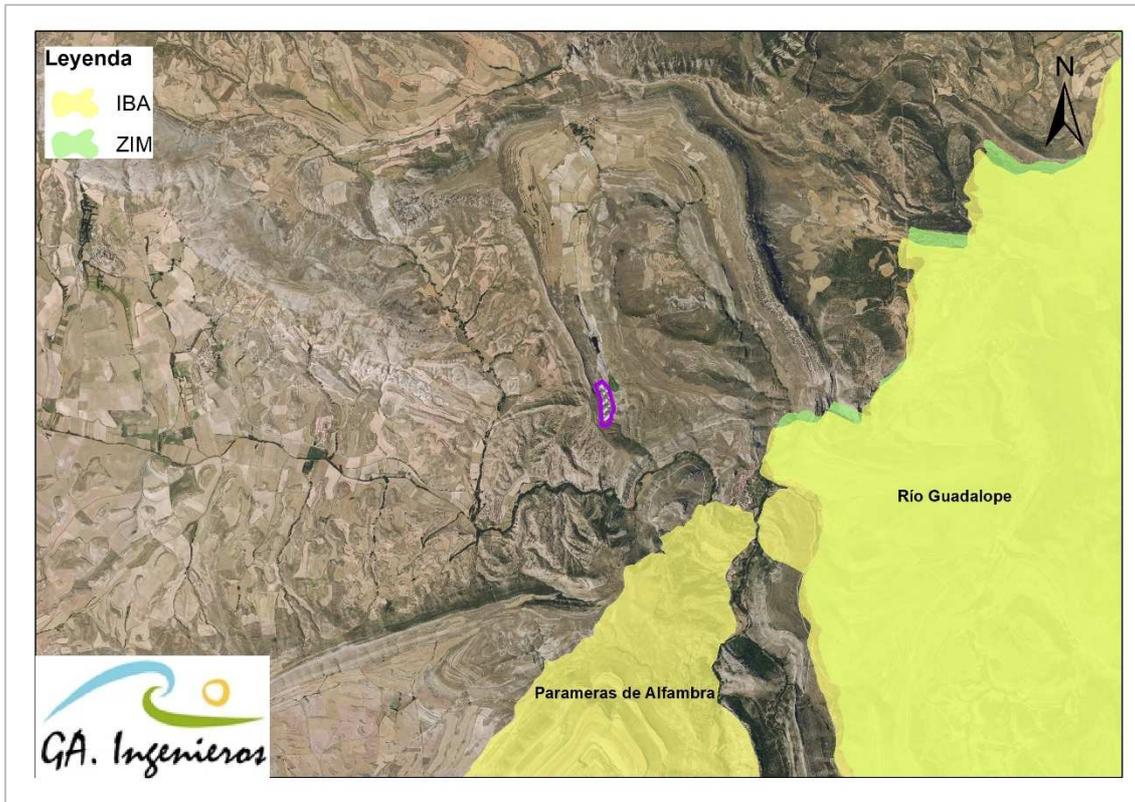
IBAS

El proyecto se ubica a 1,6 km al norte de la IBA denominada "Parameras de Alfambra" (IBA 433) y a 2 km al oeste de la IBA denominada "Río Guadalopec" (IBA 99).

ZONAS DE IMPORTANCIA PARA LOS MAMÍFEROS

Respecto a las **Zonas Importantes para los Mamíferos** (ZIM), encontramos a 2 km al este del proyecto la ZIM 69: Río Guadalopec.

Figura 23. Otros espacios de interés en el entorno del proyecto



5.7.5. ACTIVIDAD CINEGÉTICA Y PISCÍCOLA

Con respecto a la actividad cinegética y piscícola, se ha identificado un coto de caza que se verá afectado directamente por el proyecto. Los datos de los cotos de caza existentes en un radio de 10 km del yacimiento, incluyendo el tipo de caza permitido, el titular y la matrícula, quedan reflejados en la siguiente tabla.

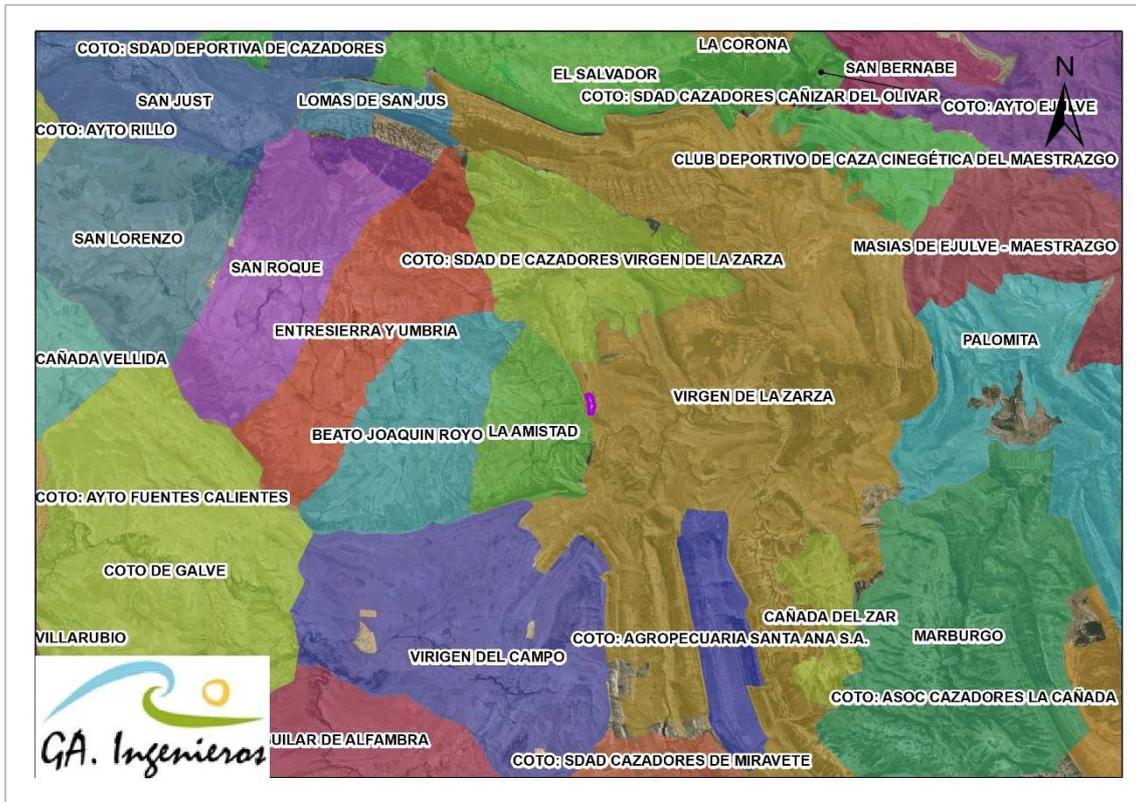
Tabla 19. Datos de los cotos de caza afectados por el proyecto.

Nº Registro	Nombre	Tipo	Titular	Distancia al yacimiento
RTC000834	PALOMITA	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES DE VILLARLUENGO	8.623
RTC002039	CAÑADA DEL ZAR	COTO PRIVADO	TERRAIBERICA DESARROLLOS, S.L	6.861
RTC000813	MARBURGO	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES DE PITARQUE	8.874
RTC002530	CLUB DEPORTIVO DE CAZA CINEGÉTICA DEL MAESTRAZGO	COTO DEPORTIVO	CLUB DEPORTIVO CINEGETICA DEL MAESTRAZGO	9.393
RTC001848	MASIAS DE EJULVE - MAESTRAZGO	RESERVA DE CAZA	GOBIERNO DE ARAGON	9.437
RTC000631	EL SALVADOR	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES EL SALVADOR	7.472

RTC000707	LA AMISTAD	COTO DEPORTIVO	SDAD DEPORTIVA DE CAZADORES LA AMISTAD	103 m
RTC000713	BEATO JOAQUIN ROYO	COTO MUNICIPAL	AYTO HINOJOSA DE JARQUE	2.663 m
RTC000714	COTO: SDAD CAZADORES DE MIRAVETE	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES DE MIRAVETE	9.156 m
RTC000719	VIRIGEN DEL CAMPO	COTO MUNICIPAL	AYTO CAMARILLAS	3.041 m
RTC000724	SAN ROQUE	COTO MUNICIPAL	AYTO CUEVAS DE ALMUDEN	8.062
RTC000730	ENTRESIERRA Y UMBRIA	COTO MUNICIPAL	AYTO. JARQUE DE LA VAL	3.760
RTC000741	COTO DE GALVE	COTO MUNICIPAL	AYTO GALVE	8.566
RTC000744	COTO: SDAD CAZADORES CAÑIZAR DEL OLIVAR	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES CAÑIZAR DEL OLIVAR	9.766
RTC000783	AGUILAR DE ALFAMBRA	COTO PRIVADO	JORGE BOLUMAR GIMENO	9.664
RTC001352	COTO: AGROPECUARIA SANTA ANA S.A.	COTO PRIVADO	FINCAS DEL TURIA, S.L.U	3.968
RTC001354	COTO: SDAD DE CAZADORES VIRGEN DE LA ZARZA	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES VIRGEN DE LA ZARZA	919
RTC000682	VIRGEN DE LA ZARZA	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES VIRGEN DE LA ZARZA	Sobre este coto
RTC002466	LOMAS DE SAN JUS	COTO DEPORTIVO	ASOC. DEPORTIVA DE CAZADORES EL ESTRECHO	8.102

El proyecto se ubica sobre el coto de deportivo de caza "Virgen de la Zarza". Se representa la situación del proyecto con respecto a los cotos de caza en la siguiente figura.

Figura 24. Cotos de caza identificados en el entorno del yacimiento.



Hay que indicar que el **proyecto solo afectará a la actividad cinegética** en caso de que su fase de explotación tenga lugar en las épocas en las que la veda esté abierta.

Por último, con respecto a la actividad piscícola, en base a la información del IDE Aragón (Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón) sobre la cartografía de las zonas de pesca para la temporada 2023, en la siguiente tabla se indican las zonas en las que está permitida la actividad piscícola en el área de estudio de 10 km en torno a los límites del proyecto.

Tabla 20. Tramos de los ríos del entorno del proyecto que presentan actividad piscícola

Denominación	Nombre	Distancia hasta el yacimiento
AGUAS CIPRINÍCOLAS RÍO DE PALOMAR	RÍO DE PALOMAR	8.707
VEDADOS RÍO GUADALOPE	RÍO GUADALOPE	2.039
VEDADOS RÍO DEL REGAJO	RÍO DEL REGAJO	1.193
VEDADOS RÍO DE LA VAL O GUADALOPE	RÍO DE LA VAL O GUADALOPE	856
CAPTURA Y SUELTA AGUAS TRUCHERAS RÍO ALFAMBRA	RÍO ALFAMBRA	9.996

Denominación	Nombre	Distancia hasta el yacimiento
AGUAS CIPRINÍCOLAS EMBALSE DE ALIAGA	EMBALSE DE ALIAGA	3.618
VT CAPTURA Y SUELTA AGUAS TRUCHERAS RÍO GUADALOPE	RÍO GUADALOPE (VEDADO TEMP)	8.785
VT COTOS SOCIALES CAPTURA Y SUELTA MONTORO	CS DE MONTORO (VEDADO TEMP)	9.918
CAPTURA Y SUELTA AGUAS TRUCHERAS RÍO GUADALOPE	RÍO GUADALOPE	4.046

Figura 25. Actividad piscícola presente el ámbito de estudio.



5.8. MEDIO PERCEPTUAL

VER ANEXO II: *Fotografías*

VER ANEXO IX: *Estudio del Impacto Paisajístico*

Expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en términos de una serie de unidades de paisaje: porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y, sobre todo, proteger.

Para la realización de este Estudio de Impacto Ambiental entramos a valorar cuantitativamente el paisaje como un recurso. Para ello haremos un análisis de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta.

Este valor, difícil de objetivar, se debe materializar en una variable de más fácil comprensión denominada capacidad de acogida, que nos indique la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la instalación prevista.

Existen tres enfoques distintos para expresar, definir y poder valorar el factor paisaje:

- ✓ Paisaje estético: Alude a la armoniosa combinación de las formas y los colores del territorio.
- ✓ Paisaje cultural: Desarrolla al hombre como agente modelador del medio que nos rodea.
- ✓ Paisaje ecológico y geográfico: Alude a los sistemas naturales que lo configuran.

5.8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

Los tipos de paisaje constituyen la agrupación de distintas unidades de paisaje similares en su estructura y organización, y sirven como primera aproximación para comprender el paisaje de una región. En el **Atlas de los Paisajes de España** del Ministerio para la Transición Ecológica (Olmo & Herráiz., 2003), el paisaje del ámbito de estudio considerado se encuentra situado dentro de la influencia de la tipología

denominada **"Corredores y Depresiones Ibéricos"**. Junto a este tipo, nos encontramos también con las **"Sierras Ibéricas"**.

El proyecto se encuentra sobre la unidad paisajística **"Sierras de San Just-La Costera"** incluida en la unidad del paisaje "Corredores y Depresiones Ibéricos". Subtipo: Sierras del Bajo Aragón, Cuencas Mineras y Norte de Castelló, Asociación: Sierras y montañas mediterráneas y continentales.

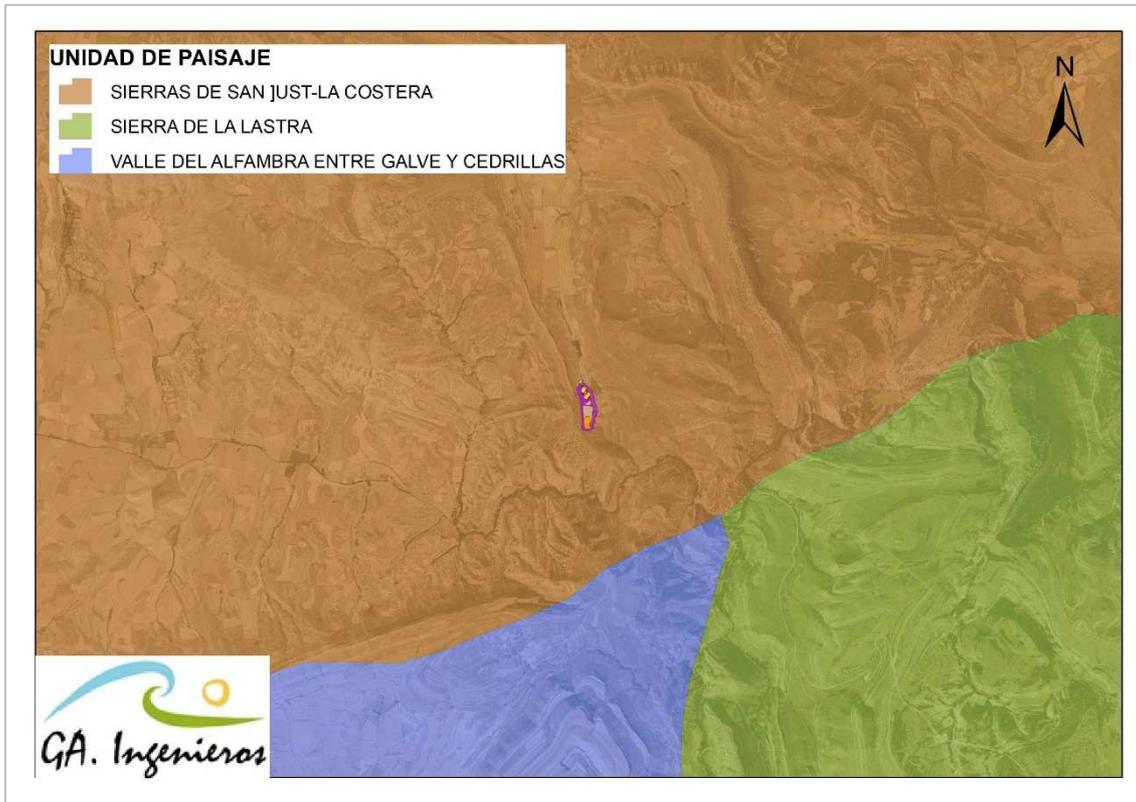
Los corredores y depresiones ibéricos son paisajes que se extienden por las provincias de Zaragoza, Teruel, Guadalajara, Cuenca, Albacete, Valencia y Castellón. Son depresiones, en general alargadas, que separan las sierras ibéricas. Orientadas en dirección noroeste-sureste. Se trata de áreas poco pobladas, con tendencia al despoblamiento, excepto las zonas de regadío. Los factores de diferenciación son: extensión y forma; aislamiento entre áreas más o menos elevadas, o pertenencia a conjuntos de depresiones con cierta continuidad; región a la que pertenecen y posición dentro de la cadena.

La escasa resistencia que ofrecen las arcillas triásicas frente a los domos calcáreos del Jurásico ha facilitado la apertura de estos corredores cubiertos, a su vez, de depósitos más recientes del cuaternario. Estos corredores son amplios pasillos en general de dirección O-E en los que se canaliza la red drenaje que muere en el Mediterráneo y en donde se apoyan las vías de comunicación.

Las Sierras Ibéricas son un conjunto de sierras de naturaleza fundamentalmente calcárea que se extienden desde La Rioja hasta Valencia. Sus paisajes se pueden agrupar debido a la naturaleza de sus litologías y los aprovechamientos comunes: pastoreo y aprovechamientos forestales de coníferas. Las áreas pobladas están concentradas en el entorno de los valles.

Se presenta en la siguiente figura la ubicación del proyecto con respecto a los paisajes descritos:

Figura 26. Tipos de paisaje identificadas en el entorno del yacimiento (Olmo & Herráiz, 2003)



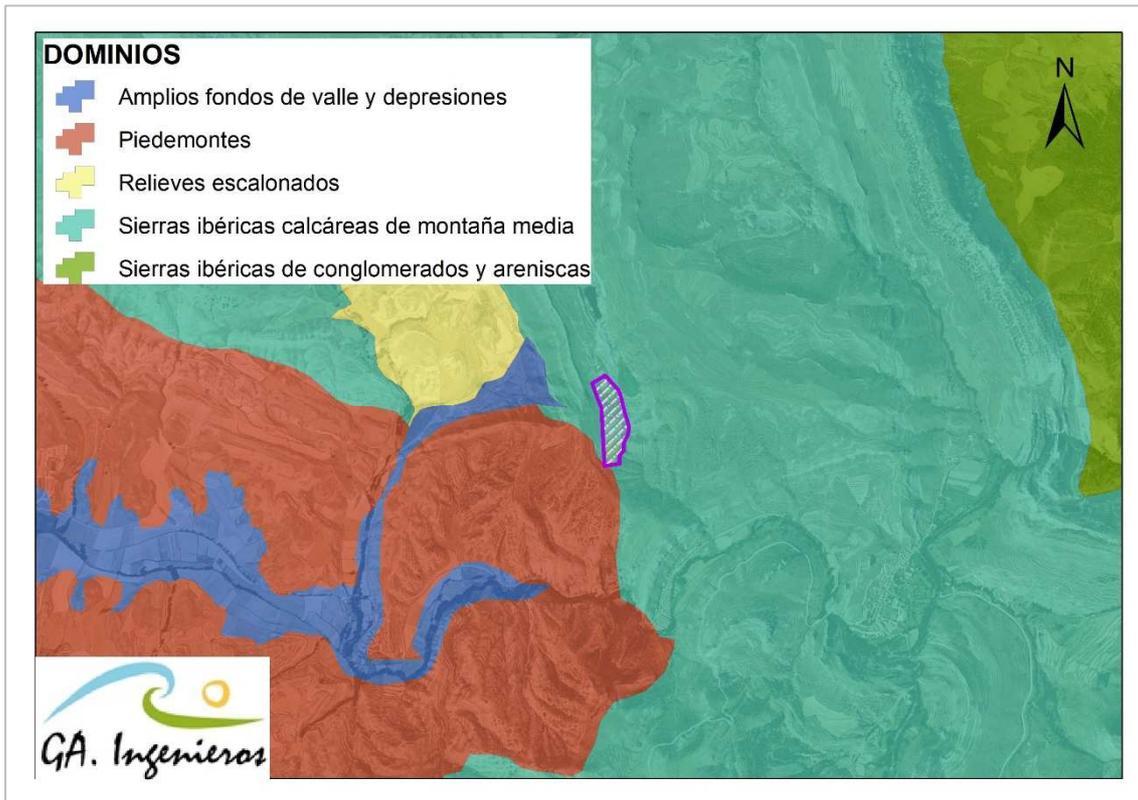
Según los datos del **Atlas de Aragón** que indica que el proyecto se encuentra sobre un dominio de paisaje denominado "**Sierras ibéricas calcáreas de montaña media**" asociado a "**Montaña media calcárea ibérica matorralizada con coníferas y secanos**". Este dominio paisajístico " se localiza a lo largo de buena parte del Sistema Ibérico, ocupando gran parte de las comarcas de Gúdar-Javalambre, Maestrazgo, La Sierra de Albarracín, Comunidad de Teruel, Cuencas Mineras y con una alineación NW-SE a lo largo de las comarcas Comunidad de Calatayud, Campo de Daroca y Jiloca , en su límite con Guadalajara. Ocupa una extensión de 6.636,23 km², lo cual, supone un 13,90% del territorio aragonés, se trata de uno de los grandes dominios con mayor extensión en el conjunto de la Comunidad Autónoma

Se trata de un paisaje de montaña media que presenta un rango altitudinal amplio. Las alturas mínimas se encuentran en torno a los 360 m y la máxima corresponde con el pico Peñarroya, en la comarca de Gúdar-Javalambre, con 2.019 m. La altitud media de este dominio está en torno a 1.150 m. Los principales cursos fluviales que recorren este dominio, siendo responsables de la energía de relieve que se observa hoy, pertenecen a la margen derecha del río Ebro, entre los que cabe señalar los ríos Jalón, Huerva, Aguas Vivas, Martín, Guadalope, Matarraña y Algás; y ríos pertenecientes a la cuenca del Júcar como el Guadalaviar, Alfambra, Turia y Mijares.

Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de materiales calcáreos, de época mesozoica. Dichos materiales se plegaron durante la Orogenia Alpina dando lugar a estructuras alineadas en sentido NW-SE, en el sector oriental, y en sentido N-S desde Javalambre a Gúdar, Maestrazgo y Beceite. El paisaje se resuelve en dos tipos de relieves diferenciados. Por una parte se encuentran relieves estructurales y crestas generadas por el plegamiento de los materiales mesozoicos y por otra parte, sobre los materiales calcáreos mecánicamente resistentes, pero solubles, se han generado superficies aplanadas donde encontramos formas características como: lapiaces, dolinas y poljes que se observan en las Sierras de Albarracín y Gúdar-Javalambre.

Estos relieves están cubiertos, en gran medida, por matorrales esclerófilos, bosques de coníferas, matorral boscoso de transición y tierras de labor en seco. Es decir, es actualmente configura un paisaje forestal y agrícola donde se desarrollan cultivos de secano con escasa productividad sobre sustratos poco favorables. Son paisajes que albergan núcleos de población muy diversos.

Figura 27. Dominios del paisaje (Atlas de Aragón)



Fotografía 7. Vista general del paisaje en el entorno de la Concesión.



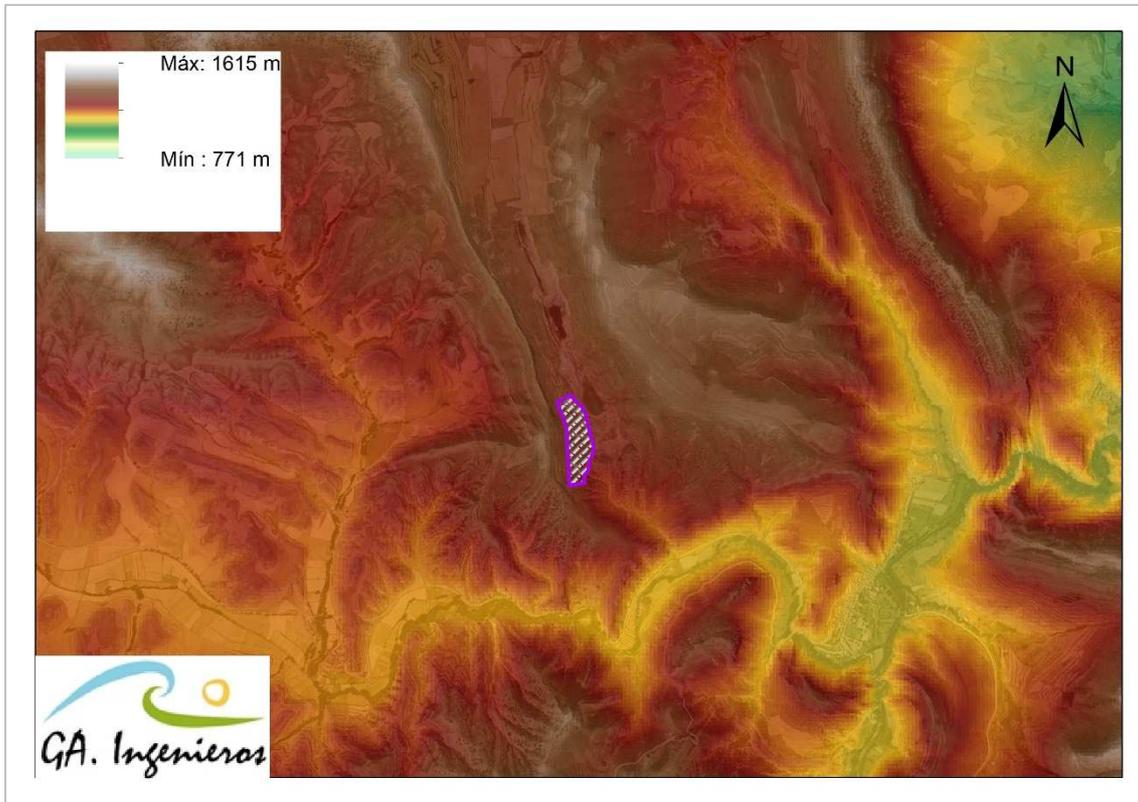
Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

- ✓ **Físicos:** Formas del terreno, superficies del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
- ✓ **Bióticos:** Vegetación, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisionomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna, incluidos animales domésticos en tanto en cuanto sean apreciables visualmente
- ✓ **Actuaciones humanas:** Diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

FÍSICOS

La concesión se asienta sobre la Comarca de las Cuencas mineras, en el piedemonte de la sierra de San Just, en la confluencia del río de la Val con el Guadalope. El proyecto se asienta entre una serie de colinas con altitudes medias comprendidas entre los 771 y 1.615 m. El curso fluvial de mayor importancia y cercanía al proyecto es el río Guadalope, existen abundantes barrancos y arroyos tributarios de los cauces principales en la zona de la concesión.

Figura 28. Límites de la concesión sobre el MDT.



El paisaje se percibe como un entorno dominado escarpes de diferente entidad y valles que se han ido degradando a causa de la incisión de los ríos y barrancos tributarios.

Fotografía 8. Fotografía general del paisaje, zona de llanura.



Fotografía 9. Fotografía general del paisaje y su vegetación. Piedemonte y sierras ibéricas calcáreas.



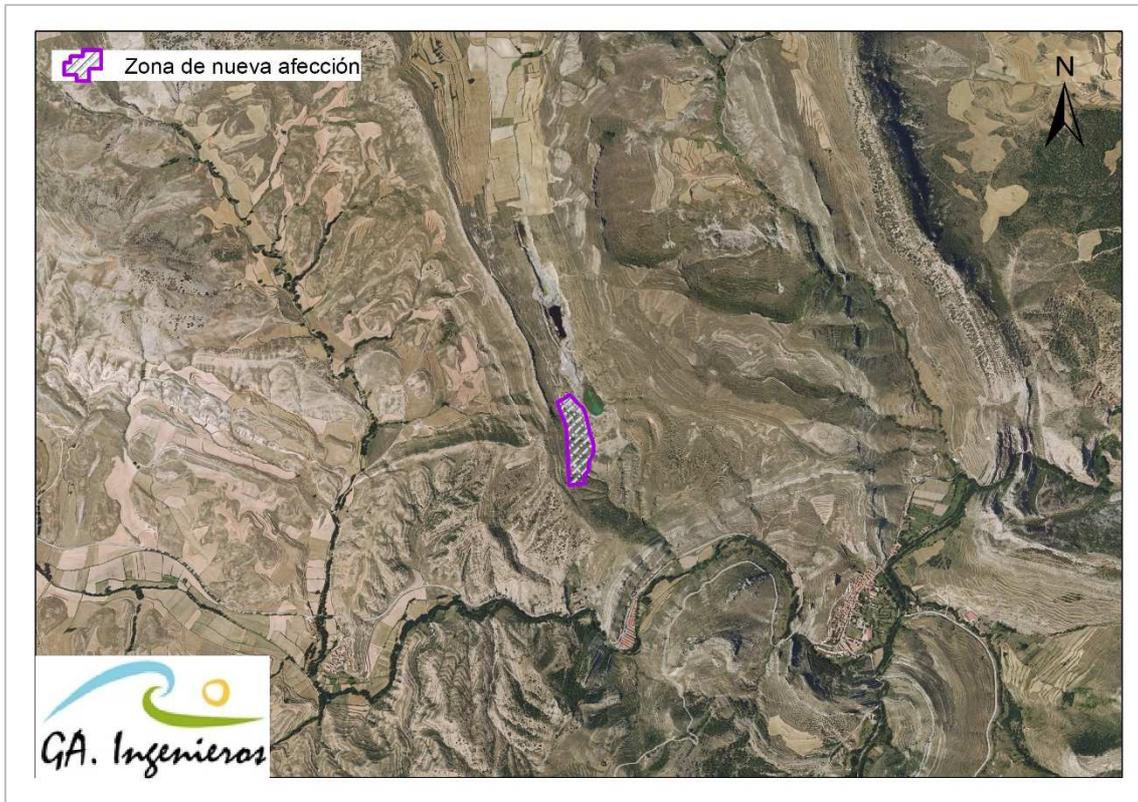
BIÓTICOS

La zona queda definida principalmente por la presencia de las amplias extensiones de terreno de pastizal-matorral. En términos generales, podemos decir que la vegetación actual está constituida por arbustos de bajo porte y matorrales de menor importancia. Se trata de una zona muy degradada.

La red fluvial se configura en base a una serie de barrancos que desembocan en el río Guadalope.

El área de estudio se encuentra en la Demarcación Hidrológica del Ebro. En las siguientes imágenes se puede ver el entorno de la explotación sobre una ortofotografía.

Figura 29. Zona de afección proyectada sobre ortofotografía.



Fotografía 10. Zona de herbazal degradado en las cercanías de la implantación del proyecto.



ACTUACIONES HUMANAS

La actuación humana en el paisaje se desarrolla a través de múltiples acciones entre las que destacan:

- ✓ Las actividades agrícolas y ganaderas.
- ✓ Pueblos, carreteras e infraestructuras eléctricas.
- ✓ Edificaciones solitarias, naves de explotaciones agropecuarias.

Fotografía 11. Núcleo urbano e infraestructuras energéticas en el entorno del proyecto



Fotografía 12. Edificaciones existentes en ruinas identificadas en el área de estudio.



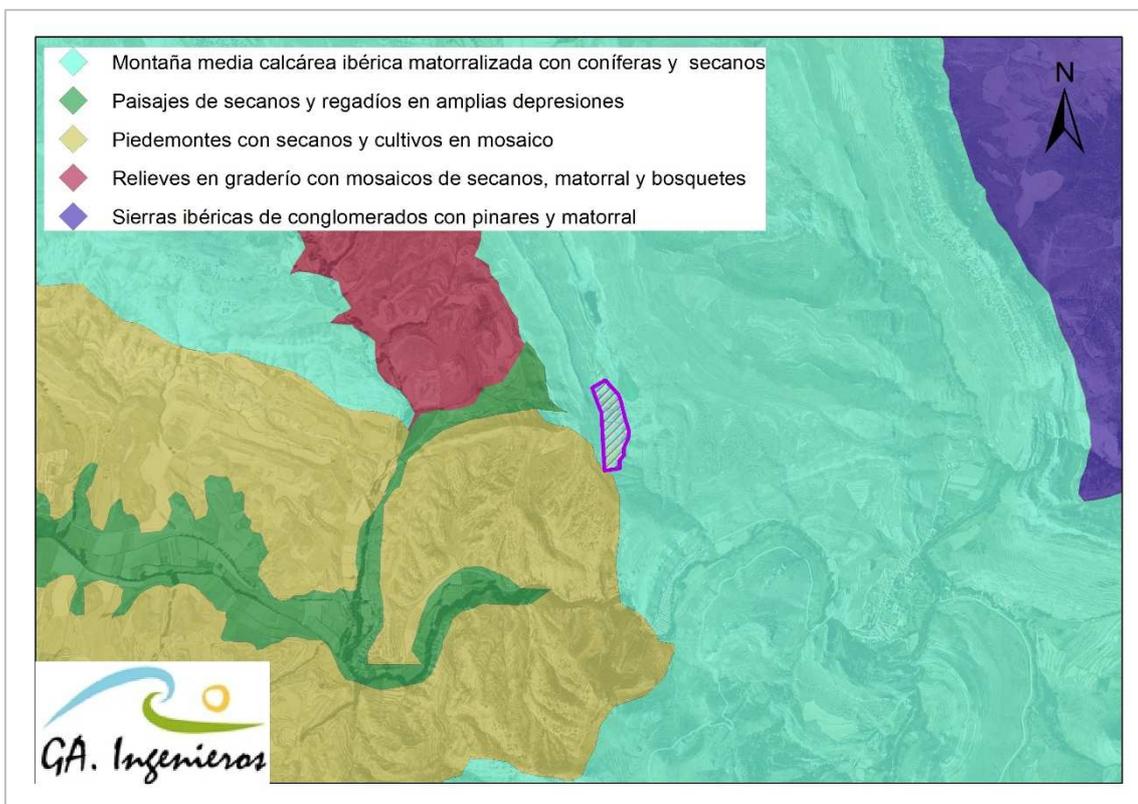
5.8.2. UNIDADES DE DETALLE DEL PAISAJE

Todos estos componentes definen **cinco unidades paisajísticas** relativamente homogéneas, basadas en la repetición de formas y en la combinación de rasgos parecidos, no idénticos. Estas unidades han sido obtenidas del Atlas de Paisajes de Aragón, definidas en este como "dominios de paisaje". Estas unidades o dominios son los siguientes:

- **Montaña media calcárea ibérica matorralizada con coníferas y secanos**
- Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones
- Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico
- Relieves en graderío con mosaicos de secanos, matorral y bosquetes
- Sierras ibéricas de conglomerados con pinares y matorral.

En la siguiente imagen, se puede ver la representación geográfica de estas unidades y la ubicación del proyecto con respecto a estas.

Figura 30. Dominios de paisaje del entorno del proyecto. Atlas de Aragón.



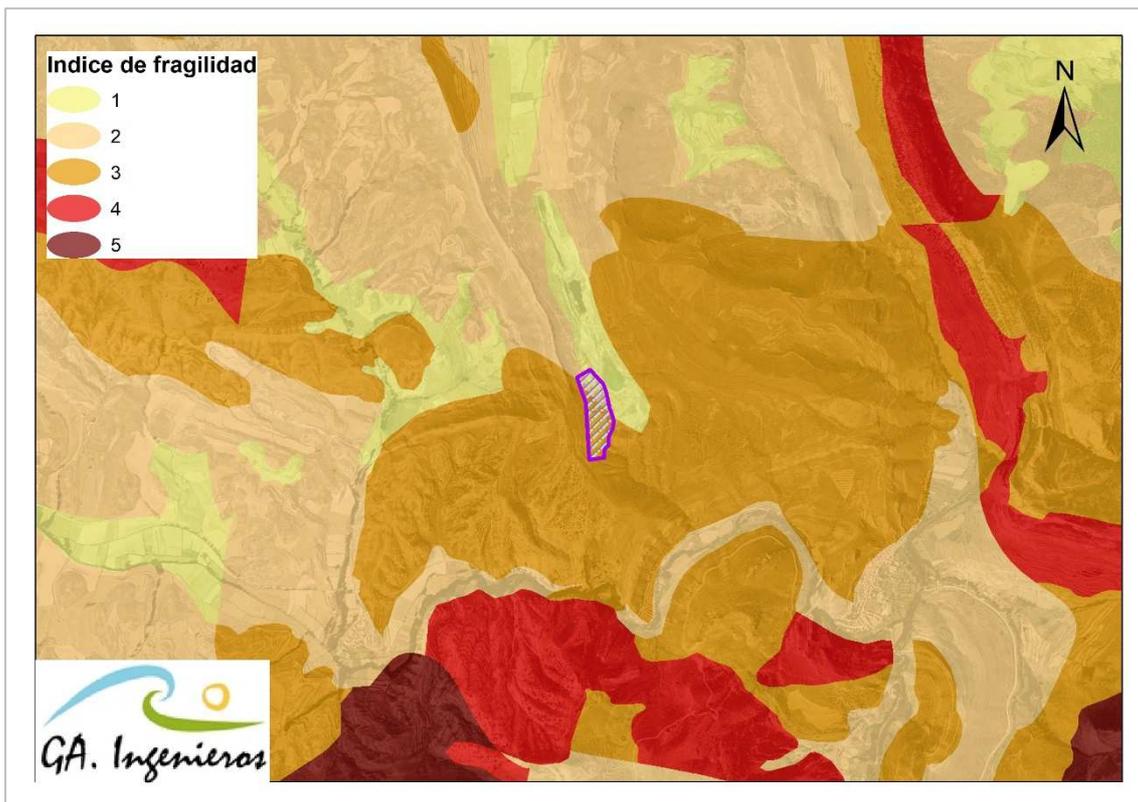
5.8.3. FRAGILIDAD VISUAL Y CALIDAD DEL PAISAJE

Se han consultado los mapas de paisaje del Gobierno de Aragón, donde se indica los niveles de fragilidad, calidad y aptitud del paisaje de la zona del yacimiento.

El concepto de calidad del paisaje considera el paisaje como un aspecto visual de una porción de espacio. La fragilidad visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como "el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas" (Litton, 1974). La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

En las siguientes imágenes, se pueden ver los diferentes niveles de fragilidad, calidad y aptitud del paisaje en el entorno del proyecto, según la cartografía del Atlas de Aragón.

Figura 31. Niveles de fragilidad del paisaje de la zona de la concesión. Atlas de Aragón.



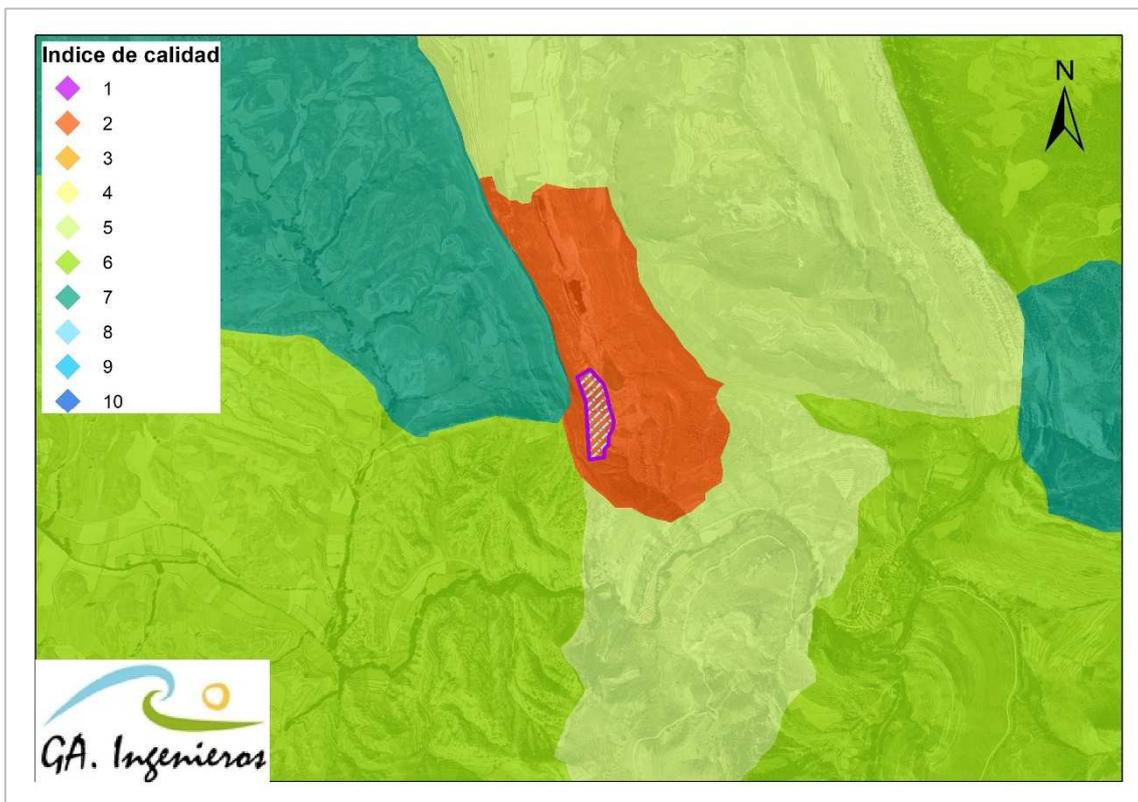
El Mapa de **Fragilidad del Paisaje** de Aragón considera dos tipos de fragilidad: la fragilidad intrínseca del paisaje, dependiente de las cualidades de cada punto del territorio según sus propias características, y la fragilidad adquirida, que es función del

número potencial de observadores en cada punto del territorio. Este índice de fragilidad puede adquirir valores adimensionales en una escala de 1 a 5.

De acuerdo con dicha cartografía, el entorno en el que se localiza la concesión tiene un índice de fragilidad de paisaje de **nivel 1** al norte y **nivel 3** en la parte sur, por lo que el paisaje presenta una **fragilidad media-baja**.

El Mapa de **Calidad del Paisaje** de Aragón diferencia dos tipos de calidad: la calidad intrínseca del paisaje según los componentes del paisaje (usos del suelo, agua, relieve, presencia de elementos culturales, simbólicos, o impactos visuales negativos, etc.) y la calidad adquirida, que es función de la visibilidad (y por tanto de la percepción). Este índice de calidad puede adquirir valores adimensionales en una escala de 1 a 10. La concesión se localiza en una zona que tiene un índice de calidad de paisaje de **nivel 2**, lo que corresponde con una calidad **baja**. Cabe mencionar que, tal y como muestra la imagen, en las proximidades encontramos unidades de paisaje de mayor calidad (nivel 5, 6 y 7).

Figura 32. Niveles de calidad del paisaje de la zona de la concesión. Atlas de Aragón.

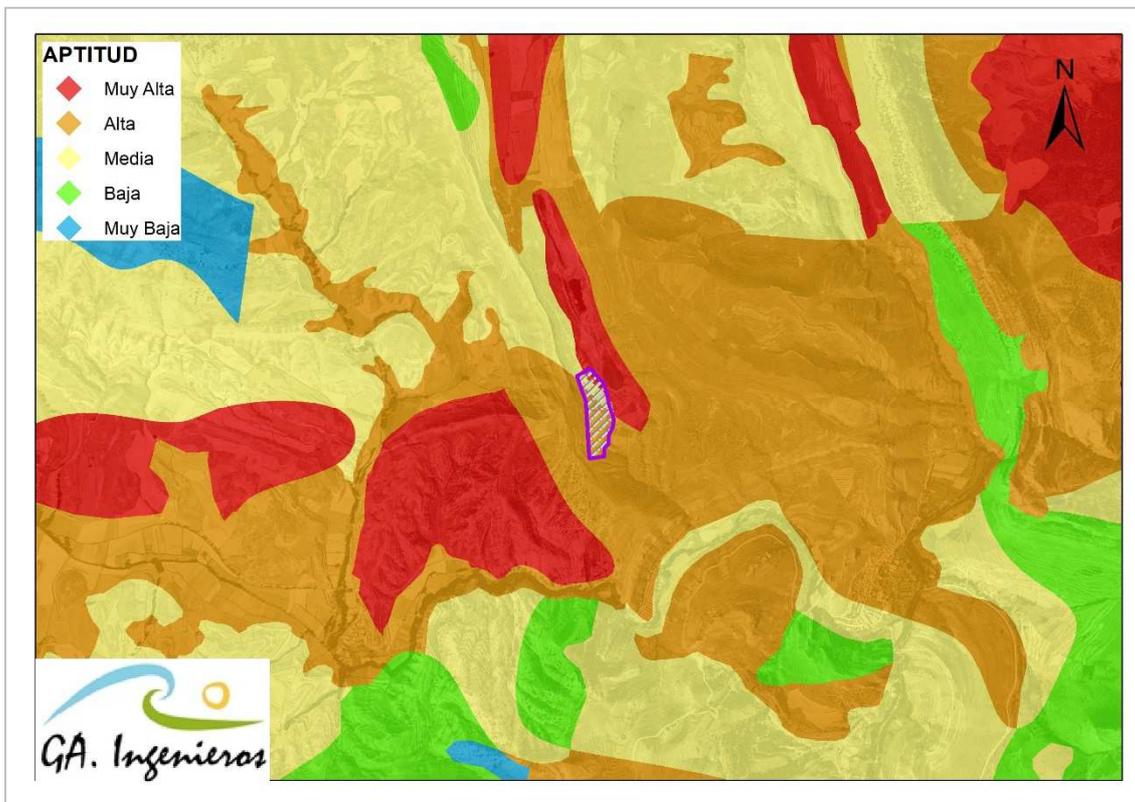


El Gobierno de Aragón, a partir de las cartografías generadas de fragilidad y calidad del paisaje, elaboró un **Mapa de Aptitud**, asignando a las unidades de paisaje un grado

de idoneidad de los paisajes con respecto a las actuaciones potenciales que se puedan instalar en cada unidad de paisaje. Esta aptitud genérica se obtiene a partir de la combinación de los valores de calidad y fragilidad de paisaje calculados para cada unidad, como se aprecia a continuación:

		CLASES DE FRAGILIDAD				
		Muy baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy alta (5)
CLASES DE CALIDAD	Muy baja (1-2)	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Media
	Baja (3-4)	Muy Alta	Alta	Alta	Media	Baja
	Media (5-6)	Alta	Media	Media	Baja	Muy Baja
	Alta (7-8)	Media	Baja	Baja	Muy Baja	Muy Baja
	Muy alta (9-10)	Baja	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja

Figura 33. Clases de aptitud en función de las distintas combinaciones de Calidad/Fragilidad.



La aptitud genérica del entorno de la concesión minera "Los Ángeles" está calificada en dicha cartografía en zonas de **Muy Alta-Media (zona norte) y Alta (zona sur)**, por

lo que resulta una zona capaz de asumir el impacto que puede generar la actividad minera.

5.8.4. ZCPO Y URNI

Se definen a continuación los dos conceptos del título del presente apartado:

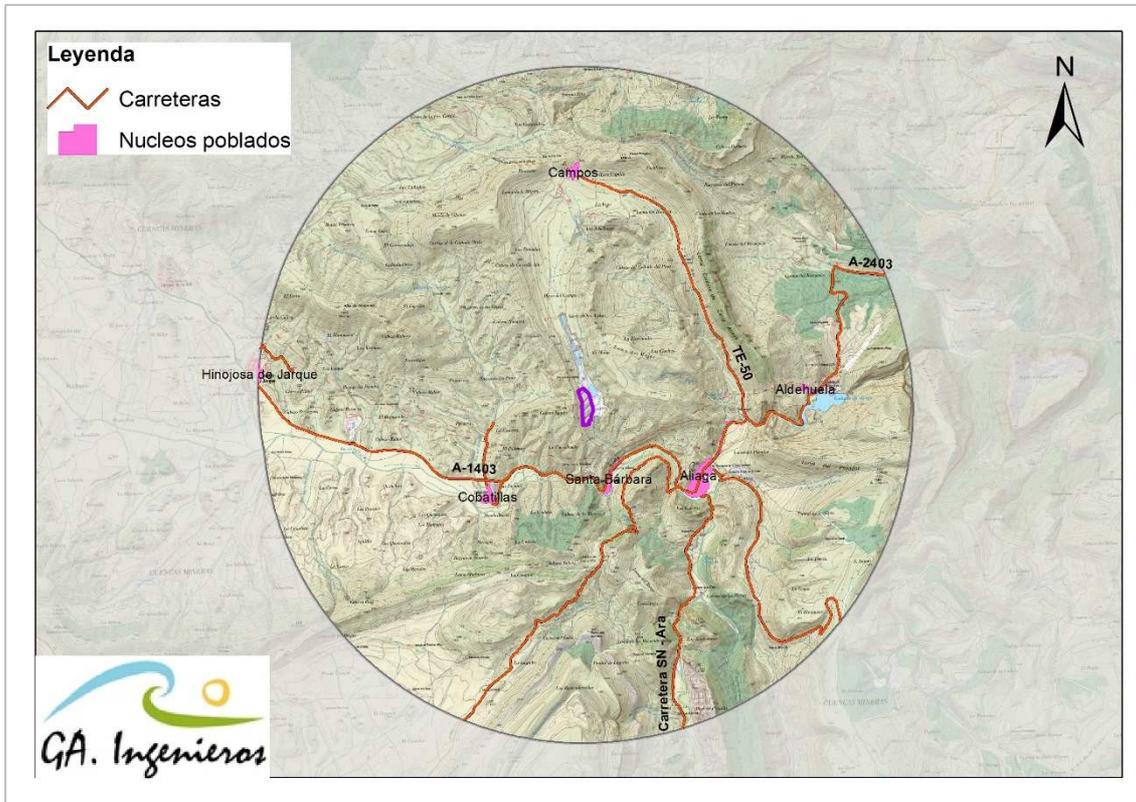
- **Zonas de Concentración Potencial de Observadores (ZCPO):** Son zonas que de forma intrínseca llevan asociada la presencia de observadores, y, por tanto, son más sensibles a la afección paisajística, tales como núcleos urbanos, áreas turísticas, BICs, etc.
- **Umbral de Reconocimiento No Informado (URNI):** Una vez determinadas las ZCPO, es necesario concretar su importancia, en la que juega un papel fundamental la distancia de los potenciales observadores a las infraestructuras objeto de evaluación. Para ello el análisis de afección paisajística ha de calcular el URNI, o distancia a la que un observador medio reconoce correctamente un objeto desde su posición, sin que previamente se le haya avisado de su existencia.

Por tanto, podemos unir ambos conceptos teniendo en cuenta las principales zonas de afluencia y marcando la importancia de estas debido al potencial uso o número de observadores, y la distancia de estos puntos calientes a las diferentes infraestructuras que generan un impacto visual en el entorno.

Para el presente estudio, se ha realizado una consulta cartográfica de zonas de potencial concentración, siendo estas las que se nombran a continuación:

- Núcleos poblados
- Carreteras

Figura 34. ZPCO identificados en el área de estudio.



5.8.5. ANÁLISIS DE CUENCAS VISUALES

El **impacto paisajístico** del proyecto se deberá, no sólo a la **aparición** de los **montículos de material** retirado, así como a la creación de bancos de explotación si bien, se plantea mediante la **explotación** mediante **el método de transferencia**, ocasionando el paulatino cambio de su orografía y su posterior restitución.

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para la realización del Estudio de Visibilidad del proyecto de explotación de concesión minera "Los Ángeles" se ha delimitado el área de influencia visual, definida como el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos paisajísticos ocasionados por las actividades previstas tras la ejecución de un proyecto.

De acuerdo con lo anterior y dada la peculiaridad del ámbito de estudio, la definición del ámbito de estudio se ceñirá a una **franja de 5.000 metros** de radio (umbral de nitidez). Esta área se denomina **Alcance Máximo**.

CUENCAS VISUALES DE LA CONCESIÓN "LOS ÁNGELES"

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981). Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- ✓ **Tamaño:** Cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es, cuanto mayor es su cuenca visual.
- ✓ **Altura relativa:** Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.
- ✓ **Forma:** Las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- ✓ **Compacidad:** Mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles o, recíprocamente, la zona visible desde un punto o conjunto de puntos resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

La dinámica de explotación será la que defina la evolución espacial en fases de este procedimiento a lo largo de toda la vida de la explotación del mineral existente (arcilla).

La zona de explotación se centra en la zona sur del yacimiento. Se explotarán dos paneles de una longitud sobre capa de unos 150 m, y con una anchura media de 130 m, siendo la más grande (zona norte) de 140 m y la más pequeña (zona sur) de 90 m. Cada panel se explotará en 5 fases.

Para realizar el análisis de la visibilidad, se considera la fase inicial (Panel 1, fase 1) y la fase final (Panel 2, fase 5) del proyecto.

Se **definen** a continuación cada uno de **los elementos** de las cuencas visuales de las fases del proyecto. Este ejercicio **no** se hace de **forma individual**, debido a que las cuencas son muy similares entre sí, por lo que muchos de las **características** son **comunes**.

TAMAÑO

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, y cuanto mayor es su cuenca visual.

Tras la modelización de la visibilidad con un software GIS, utilizando los MDT para cada una de las fases y las mallas aleatorias de puntos, se han obtenido las siguientes cuencas visuales para cada una de las fases.

Tabla 21. Porcentajes de ocupación las cuencas visuales de las fases del proyecto.

Fase	Visibilidad (%)	
	No Visible	Visible
Fase inicial (Panel 1 – Fase 1)	93,83%	6,17%
Fase final (Panel 2 – Fase 5)	95,62%	4,38%

Como se puede ver, el **tamaño de la cuenca visual**, es decir, el porcentaje asociado a la visibilidad de cada una de las fases es **muy pequeño**, puesto que, para el caso más desfavorable, la fase 1, esta se sitúa por debajo del 7% del alcance máximo visual de 5 km en torno a dicha fase, lo que implica un tamaño pequeño.

ALTURA RELATIVA

Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.

Debido a la naturaleza del proyecto, se irá creando frentes de explotación y se extraerán los materiales, posteriormente se explotará el siguiente frente y se procederá a restaurando el frente anterior.

FORMA DE LA CUENCA

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual.

El **comportamiento** de las cuencas es **común** en las **2 fases**, tratándose de una **cuenca redondeada** en el **entorno** más **inmediato** del proyecto, y **alargándose** en las **zonas** de loma montañosa alejadas al **norte y al sur**, quedando el este y oeste prácticamente libre de impacto visual.

COMPACIDAD

Es el porcentaje de la cuenca que se ve en el contorno de la cuenca visual. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles.

Para este caso, tal como se puede observar en la tabla de cuencas visuales, el número de huecos es elevado, superando en todas las fases el 94% de la superficie. Hay que tener en cuenta que este análisis tiene en cuenta la superficie del terreno, y no contempla edificaciones y arbolado, lo que implica que este porcentaje podría ser superior.

5.8.6. CARTOGRAFÍA

Mediante la metodología explicada en el primer punto de este apartado, se ha delimitado el área de influencia visual del proyecto en cada una de sus fases, o lo que es lo mismo, el territorio desde el cual es visible algún punto de la actuación, y dentro de la cual se pueden manifestar potenciales impactos paisajísticos.

En las siguientes imágenes, se pueden ver los datos geométricos anteriormente descritos de cada una de las cuencas visuales de cada una de las fases que componen el proyecto "Los Ángeles".

1. Las áreas de color verde muestran aquellas zonas desde las que no resulta visible la fase del proyecto.
2. Las áreas con color rosa representan puntos desde los que la fase es visible.

Por otra parte, los datos del análisis efectuados y expuestos en el Anexo IX del presente EsIA, muestran que el proyecto no será visible desde ninguno de los núcleos de población ubicados dentro del alcance máximo visual, así como únicamente desde dos de las carreteras y uno de los vértices geodésicos, lo que unido a la baja visibilidad desde los espacios Red Natura 2000 y los Lugares de Interés Geológico hacen que la valoración global sea de visibilidad BAJA.

Figura 35. Cuenca visual de la fase inicial del proyecto "Los Ángeles". Fuente: Elaboración propia.

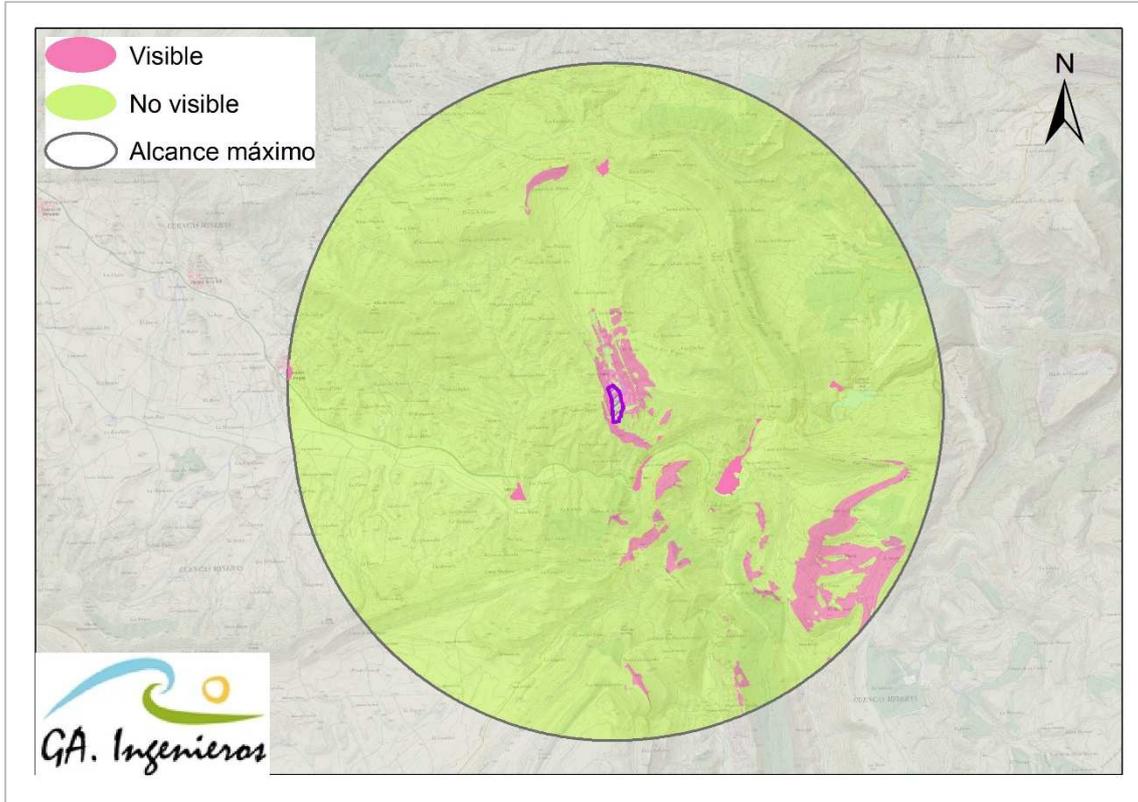
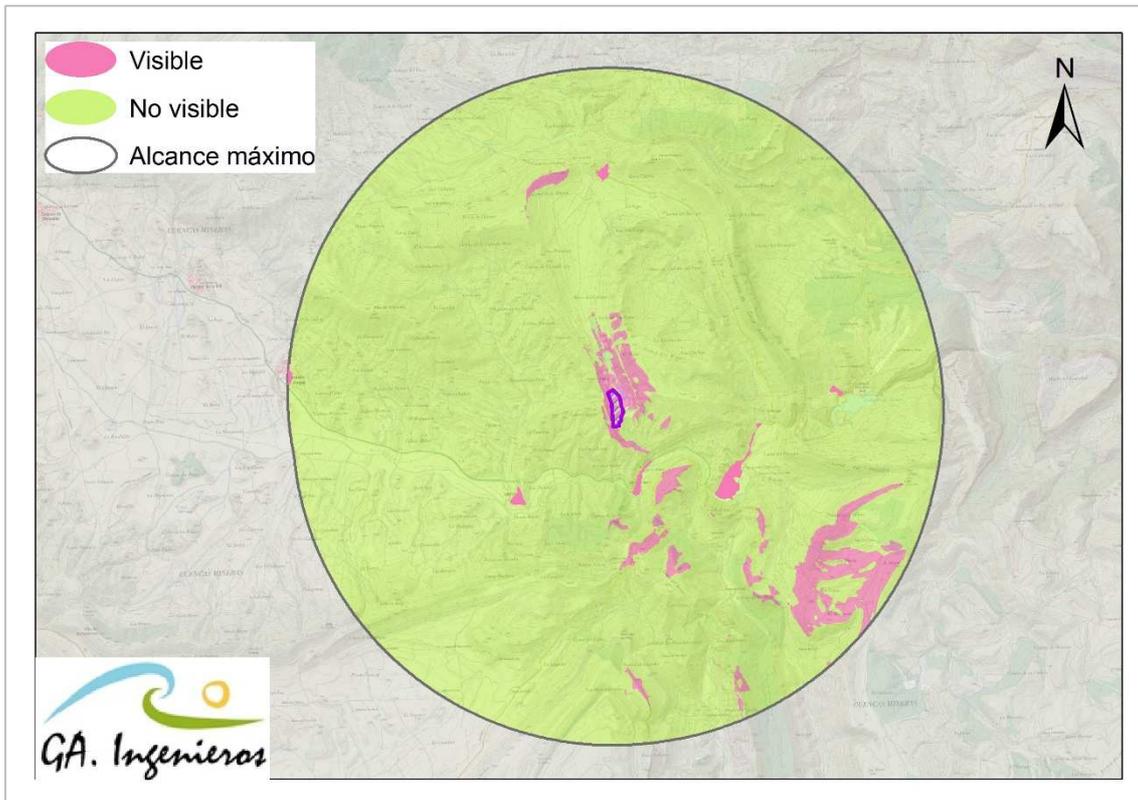


Figura 36. Cuenca visual de la Fase final del proyecto "Los Ángeles". Fuente: Elaboración propia.



5.9. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

5.9.1. POBLACIÓN

La demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto, la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos.

En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población de los municipios objeto de estudio. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en km² y las de densidad en habitantes por km².

Tabla 22. Datos sobre el territorio. Términos municipales y demografía.

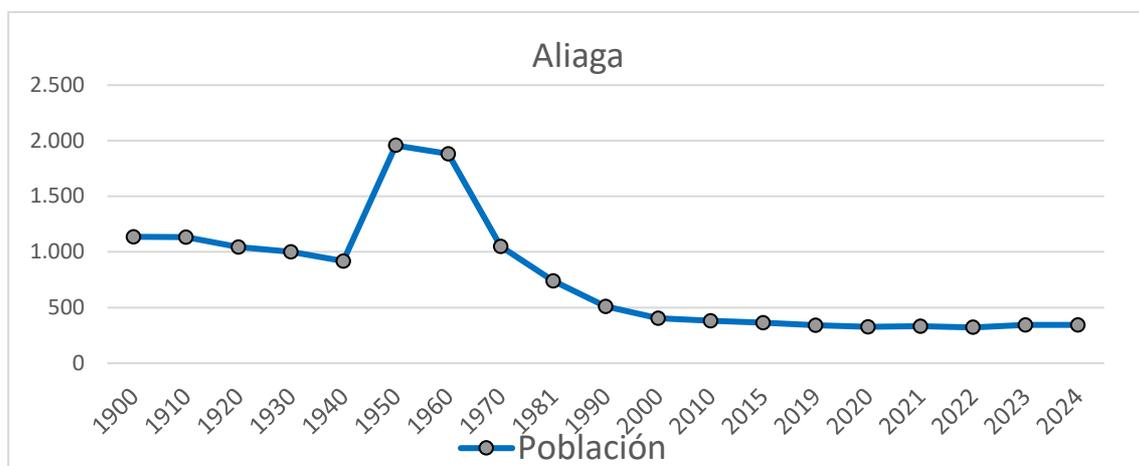
	Total Población	Superficie (km ²)	Densidad (hab/km ²)
Aliaga	345	193,08	1,79
Hinojosa de Jarque	99	36,47	2,11

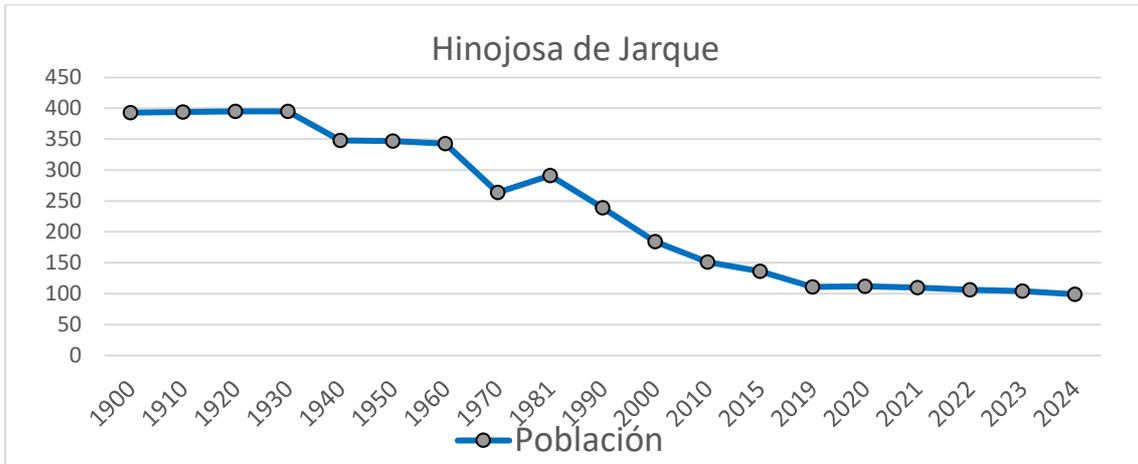
Dicha tabla es de elaboración propia a partir de los últimos datos publicados por el Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), correspondientes a enero de 2025.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La siguiente gráfica muestra la evolución de la población de los términos municipales afectados por el proyecto:

Gráfica 5. Evolución demográfica de los municipios de ubicación del proyecto.



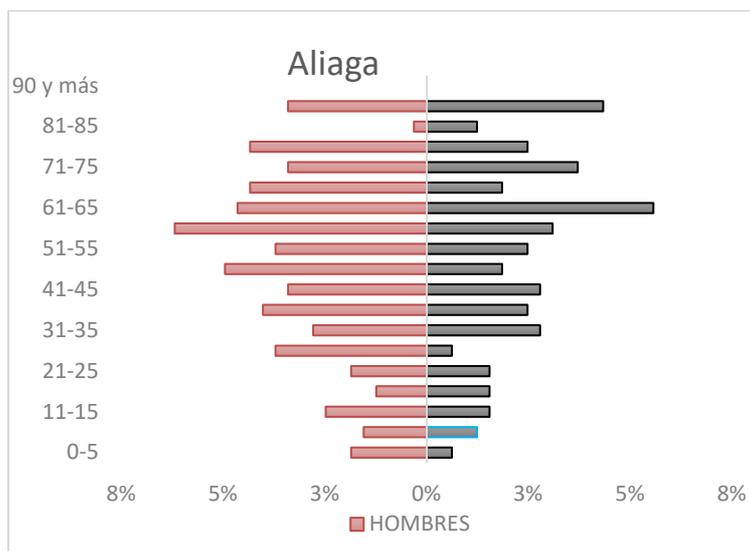


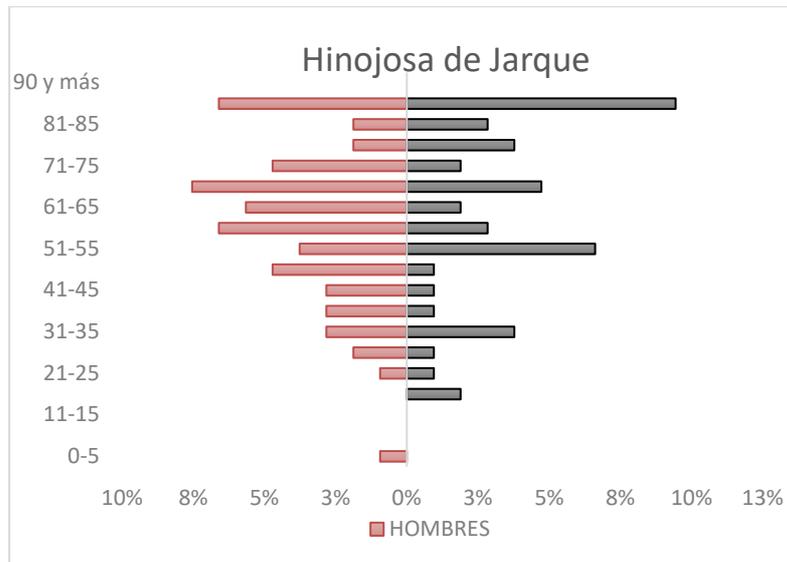
Tal y como se puede observar, los municipios de Aliaga e Hinojosa de Jarque presentan sus mayores registros poblacionales en las décadas de los años 50 y los años 30 del siglo pasado respectivamente. La tendencia actual es decreciente, y la variación de la población respecto al año 2000 es de -11,96 en Aliaga y de -44,07 en el caso de Hinojosa de Jarque.

PIRÁMIDES DE POBLACIÓN

La pirámide de población es una forma gráfica de representar datos estadísticos básicos, sexo y edad, de la población de una zona, que permite la rápida percepción de varios fenómenos demográficos tales como el envejecimiento de la población, el equilibrio o desequilibrio entre sexos, e incluso el efecto demográfico de catástrofes y guerras. A partir de los últimos datos publicados, por el Instituto Aragonés de Estadística, podemos observar la siguiente gráfica:

Gráfica 6. Pirámides poblacionales de los municipios objeto de estudio.





De forma análoga a la evolución del padrón, la **pirámide** de población mantiene una forma de **distribución similar**, donde la población de adulta (mayores de 40 años) supera a la población joven. El número de mujeres empadronadas en ambos municipios es menor al de los hombres. La edad media de la población en Aliaga es de 51,20 años y en Hinojosa de Jarque es de 60,93 años.

MOVIMIENTOS DE LA POBLACIÓN

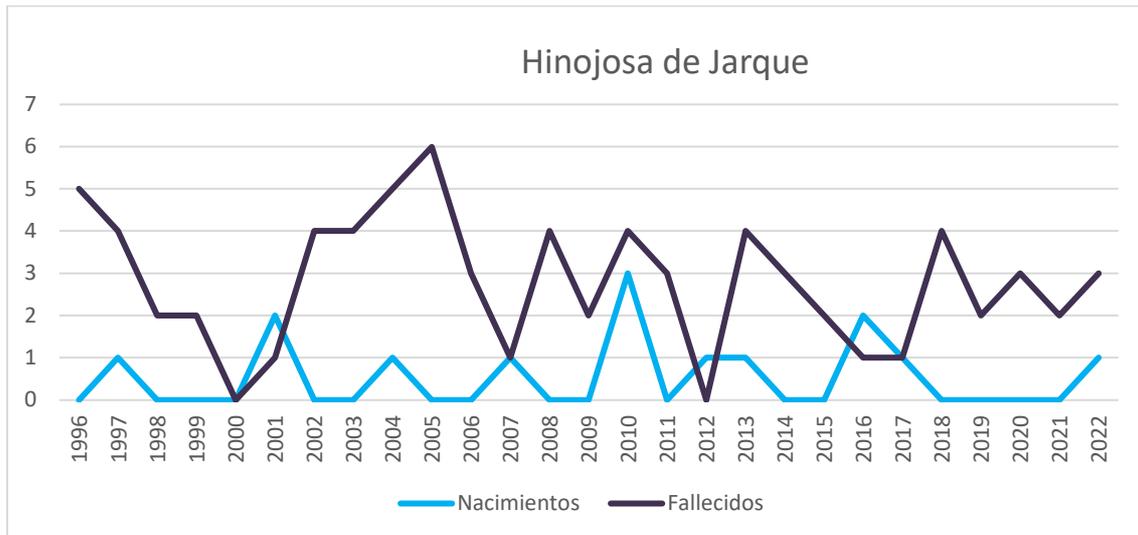
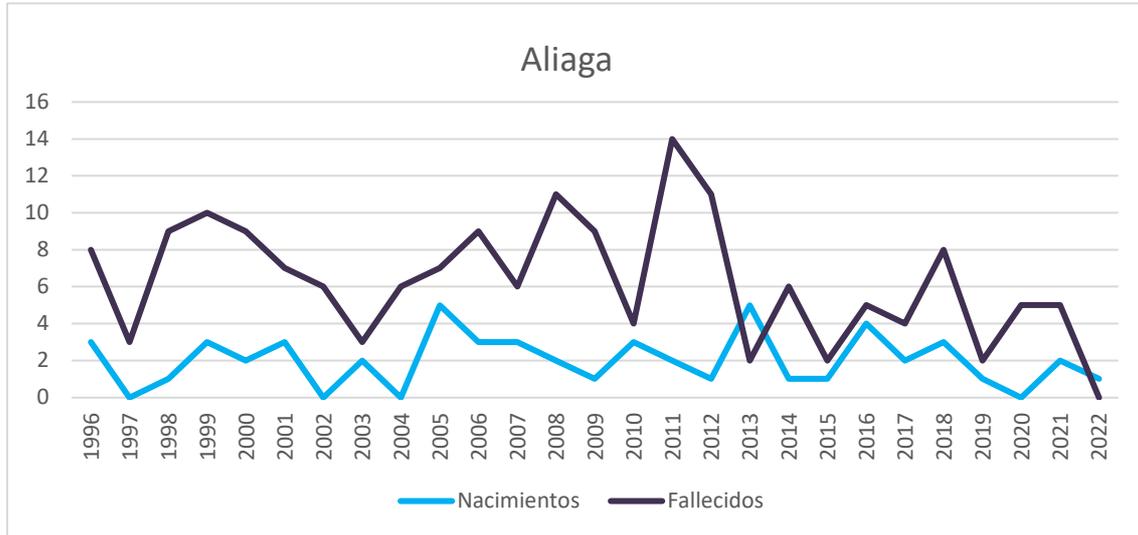
Podemos hablar de dos tipos distintos de movimiento de la población: Movimiento Natural y Movimiento Migratorio.

El movimiento natural de la población se refiere a los cambios vitales de las distintas poblaciones (nacimientos, defunciones, etc.). El índice indicativo para estudiar este tipo de movimientos es el crecimiento vegetativo. El crecimiento natural (o vegetativo) es la diferencia entre el número de nacimientos y el número de defunciones de una población.

Los movimientos migratorios son causados generalmente por motivos socioeconómicos, donde grupos más o menos masivos de personas se instalan de manera provisional, estacional o definitiva para encontrar una mejor calidad de vida. El indicativo comúnmente usado para analizar este tipo de flujos de la población es el saldo migratorio. El saldo migratorio es el balance que existe entre la inmigración y la emigración en un determinado lugar.

En la siguiente gráfica realizada a partir de los datos del padrón del IAEST, podemos ver el movimiento de la población en los municipios en los últimos años.

Gráfica 7. Balance de los movimientos de la población en los municipios de ubicación de la Concesión.



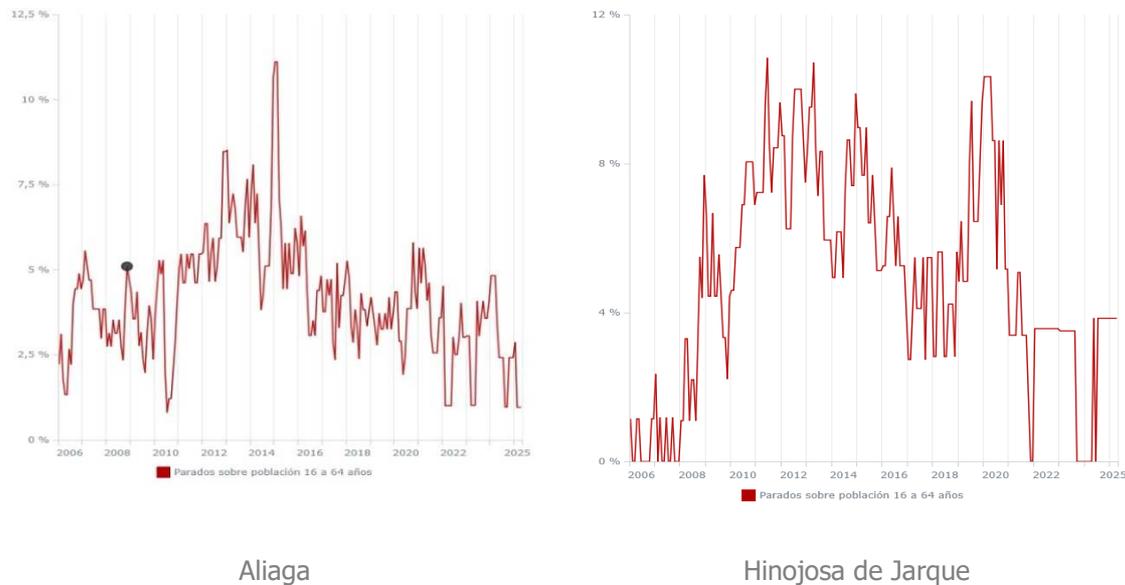
Con respecto al crecimiento vegetativo, ambos municipios muestran un movimiento natural negativo, ya que se registran más defunciones que nacimientos.

5.9.2. ECONOMÍA

Con respecto a la economía, el peso destacado que tiene el sector servicios que representa más de la mitad del valor en la economía turolense. Concretamente en el municipio de Aliaga únicamente existen registros vinculados al sector servicios. En el municipio de Hinojosa de Jarque únicamente existen registros vinculados al sector de la agricultura.

En lo que respecta al número de desempleados, en el municipio de Aliaga el porcentaje de parados es del 0,96% y en Hinojosa de Jarque es del 3,85%. (Datos de marzo de 2025).

Gráfica 8. Evolución del número de parados en los municipios de ubicación de la Concesión.



5.9.3. USOS DEL SUELO

Se hace una clasificación del uso del suelo según la asociación con alguna de las funciones que cumple para el hombre, en cuanto a la satisfacción de sus necesidades y en función de la actividad que se desarrolle en él.

RECREATIVOS

Atendiendo a lo mencionado en el párrafo anterior, se definirán los usos recreativos del suelo como una función de aprovechamiento ligado al ocio. La zona de estudio no ofrece gran número de actividades, pero si permite la práctica de deportes al aire libre, tales como senderismo en el *Parque Geológico de Aliaga*, con ejemplos de formaciones y estructuras geológicas de interés, contando con 11 puntos señalizados y 9 rutas turísticas que muestran diferentes rocas y formaciones presentes en el parque.

PRODUCTIVOS

Los cultivos agrícolas, aprovechamientos forestales y ganadería, así como las explotaciones de arenas y arcillas, son las principales actividades laborales a las que se dedica la población.

5.9.4. SALUD HUMANA

La acumulación de polvos en el pulmón puede producir una reacción del tejido pulmonar y la formación de una lesión que altera las funciones pulmonares de una forma irreversible. Todas las empresas dedicadas a las actividades minera deben proporcionar los equipos de lucha contra el polvo y aparatos de medición del polvo, así como los sistemas empleados para diluir, asentar y evacuar los polvos.

Otro riesgo fundamental que genera este tipo de proyectos es la exposición prolongada a altos niveles de presión sonora, lo que implica un riesgo de pérdida auditiva.

5.10. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

Ver MAPA 08: Síntesis Ambiental.

Se ha realizado una revisión pormenorizada de los espacios naturales protegidos en la zona del proyecto o cercanos a ésta, con el objetivo de conocer la incidencia del proyecto sobre los distintos ámbitos de protección definidos por la normativa ambiental vigente.

Una vez consultada toda la lista, se exponen a continuación únicamente aquellos espacios que resultan afectados por la concesión, ya sea de forma directa o indirecta, en un radio máximo de 10 km. En ese radio, no se han encontrado Espacios Naturales Protegidos pertenecientes a la Red Natural de Aragón (Parque nacionales, Parques naturales, Reservas naturales, Paisajes protegidos ni Monumentos naturales). El proyecto presenta coincidencia con el Geoparque o Parque Geológico del Maestrazgo y en el ámbito se han encontrado los siguientes espacios de la Red Natura 2000:

Tabla 23. Zonas pertenecientes a la Red Natura 2000.

Código	Tipo	Denominación	Distancia al yacimiento (m)
ES0000306	ZEPA	Río Guadalope-Maestrazgo	1.597
ES2420124	ZEC	Muelas y Estrechos del río Guadalope	4.079
ES0000305	ZEPA	Parameras de Alfambra	9.238

5.10.1. ZEPA "RIO GUADALOPE-MAESTRAZGO" (ES0000306)

Este espacio natural se ubica a 1.597 m al este del proyecto en su punto más cercano.

Este amplio espacio está emplazado sobre un importante conjunto de hoces fluviales del río Guadalope y sus afluentes, en especial los ríos Pitarque y Palomitas. La erosión hídrica modeló una red de cauces encajados en el conjunto de sierras calizas, que fruto de la orogenia alpina están presentes en la zona.

En las altas y frías sierras, al sur, domina la vegetación propia de ambientes centroeuropeos. En las cotas más bajas del espacio situadas al norte del mismo la cubierta vegetal es más xérica. Las riberas de los cauces fluviales están ocupadas por vegetación riparia. De todos los hábitats presentes en el espacio destacan las abundantes muestras de cantiles calizos. La representación de cubierta vegetal abarca desde matorrales helofíticos de romero, hasta parameras de *Erinacea anthyllis*. Pinares de repoblación (afectados en gran parte por un incendio de grandes proporciones años atrás), encinares y quejigares.

Alberga poblaciones de gran interés de rapaces rupícolas, destacando uno de los núcleos más importantes de *Gyps fulvus* de la península Ibérica. Buenas poblaciones de *Neophron percnopterus*, *Falco peregrinus* y *Aquila chrysaetos*. Varios territorios de *Aquila fasciata*, al que hay que sumar alguno desaparecido recientemente. Incluye un pequeño núcleo de *Chersophilus duponti*.

5.10.2. ZEPA "PARAMERAS DE ALFAMBRA" (ES0000305)

Este espacio natural se ubica a 9.238 m al sur del proyecto en su punto más cercano.

Espacio situado sobre una pequeña extensión de parameras supramediterráneas que alcanzan el piso oromediterráneo superando los 1.400 m en los puntos más altos, emplazadas entre la Sierra del Pobo y el río Alfambra.

Abarca un tramo del río Alfambra, en su cabecera, que forma una hoz que divide el territorio en dos sectores. Alberga una población de interés de *Chersophilus duponti*, además una pequeña población de *Pterocles orientalis* ambas en su límite de distribución altitudinal. También destaca las poblaciones de *Anthus campestris* y *Calandrella brachydactyla*, así como un territorio de *Aquila chrysaetos*.

La puesta en cultivo ha supuesto la eliminación de grandes áreas de vegetación natural debido a roturaciones, concentraciones parcelarias y especialización de cultivos, dando lugar a una progresiva uniformización del paisaje favorecida por la mecanización. El

cambio en los usos agrarios tradicionales y la despoblación ha producido cambios en la estructura de la vegetación y el paisaje, pudiendo verse comprometidos valores ambientales como el hábitat de numerosas especies endémicas y especializadas y la biodiversidad en su conjunto.

5.10.3. ZEC – MUELAS Y ESTRECHOS DEL RÍO GUADALOPE (ES2420124)

Este espacio natural se localiza a 4.709 m al este del proyecto en su punto más cercano.

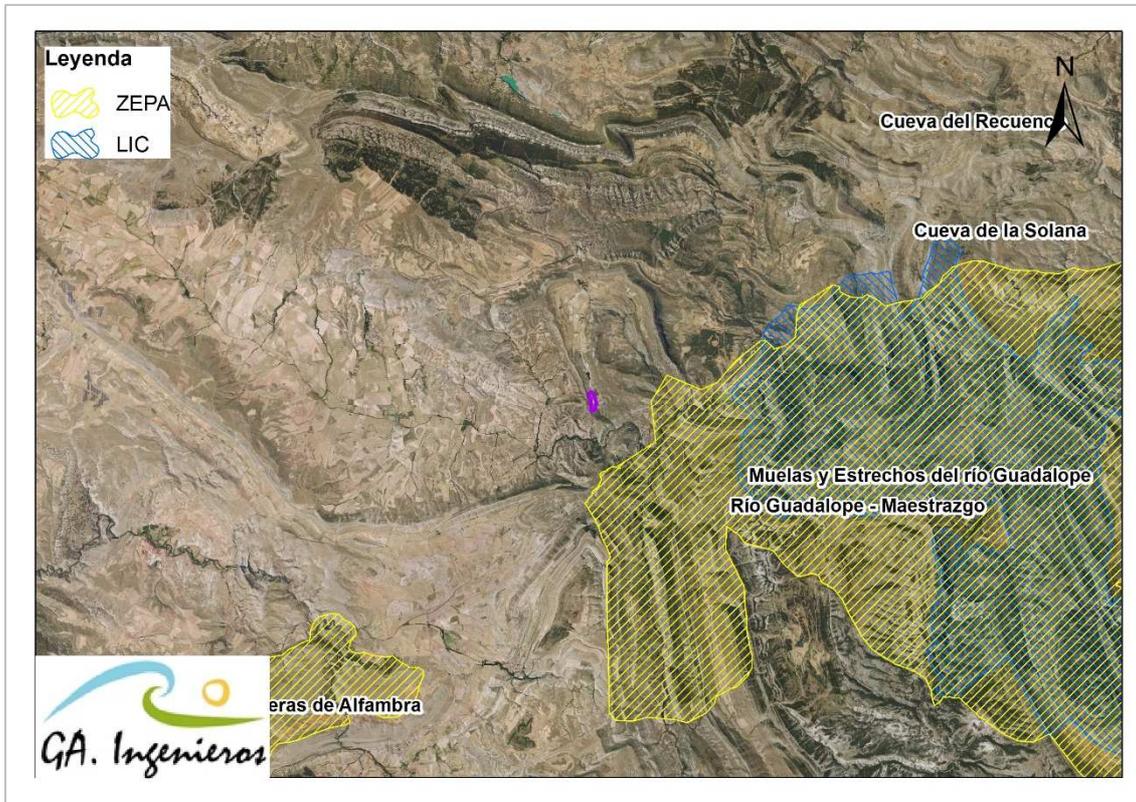
Este espacio está emplazado sobre un importante conjunto de hoces fluviales del río Guadalope y sus afluentes, en especial los ríos Pitarque y Palomitas. La erosión hídrica modela una red de cauces encajados en el conjunto de sierras calizas, que fruto de la orogenia alpina están presentes en la zona.

El paisaje vegetal está dominado por formaciones de Pino laricio y Pino silvestre por toda el área con masas, la mayoría repobladas, de calidad apreciable. En otros sectores encontramos bosques mixtos bien conservados de *Quercus rotundifolia* y Sabinas y con *Quercus faginea* en las umbrías y zonas más húmedas. Algunos de estos enclaves presentan especial interés, por la presencia de Arces, Tejos, Acebos, Boj y Avellano. Las zonas más degradadas presentan un mosaico de matorral subesclerófilo con Coscoja y *Juniperus phoenicea*. Las especies fisurícolas y rupícolas son particularmente interesantes desde el punto de vista bioecológico por albergar elementos endémicos de gran valor. En los cortados calcáreos y zonas escarpadas encontramos numerosas especies rupícolas.

Los principales usos del espacio están vinculados al aprovechamiento agropecuario tradicional principalmente a la ganadería ovina extensiva y en menor medida la explotación forestal de los pinares.

En cuanto a las presiones y amenazas del espacio, destaca el elevado número de especies pirófitas de las sierras y el carácter mediterráneo del clima que condicionan el elevado riesgo de incendios forestales. También modificaciones del cauce y su funcionamiento hidrográfico debido a captaciones, para aprovechamiento eléctrico como el azud en el Guadalope para la planta de cogeneración, o muchos azudes destinados al riego, así como la afección por acuicultura y otras actividades turístico-recreativas, en especial la introducción de especies alóctonas por la pesca deportiva.

Figura 37. Ubicación del proyecto con respecto a la Red Natura de su entorno.



5.11. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El desarrollo urbanístico sostenible, dado que el suelo es un recurso limitado, comporta también la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación del suelo urbano, atiendan la preservación y la mejora de los sistemas de vida tradicionales en las áreas rurales y consoliden un modelo de territorio globalmente eficiente. La figura de planeamiento urbanístico correspondiente a los municipios es la siguiente:

- **Ámbito Autonómico**, Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.
- **Planes Generales:**
 - o Normas Subsidiarias Municipales (publicación acuerdo con fecha 11 de septiembre de 1985) y Modificación publicada el 8 de mayo de 2009.
 - o Proyecto de Delimitación del Suelo Urbano aprobado el 9 de enero de 1985.

Según el visor Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón) y el Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa), la concesión se ubica sobre suelo clasificado como suelo no Urbanizable Genérico, SNU-G.

5.12. DERECHOS MINEROS DE LA ZONA

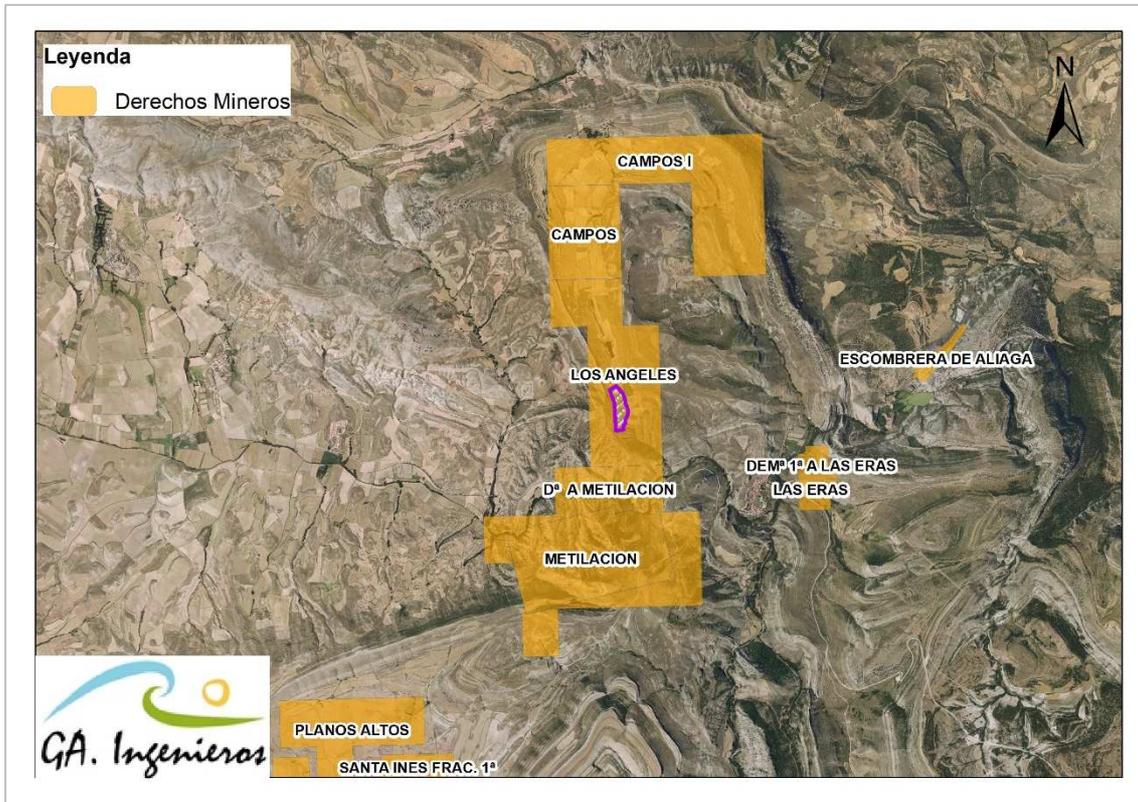
Se ha consultado los datos del Registro Minero de España, que incluye los permisos de investigación, concesiones de explotación de las secciones C y D y los datos de las autorizaciones de las secciones A y B, según lo recogido en la Ley 6/1977 de Fomento de la Minería, en su artículo 4 publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

Los derechos mineros existentes en un radio de 5 km en torno a la concesión propuesta, según datos del Catastro Minero, procedente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, son los reflejados en la siguiente tabla.

Tabla 24. Permisos y concesiones mineras del entorno de la concesión.

Código de registro	Nombre	Empresa	Tipo	Estado
6443	Campos 1	Turol Energía, S.L.	C2 Permiso de investigación	Trámite/otorgamiento
6442	Campos	Turol Energía, S.L.	C6 Concesión de explotación	Trámite/otorgamiento
4235	D ^a Ametilación	Samca	C6 Concesión de explotación	Otorgado
4234	Metilación	Samca	C6 Concesión de explotación	Otorgado
2846	Las Eras	Samca	C6 Concesión de explotación	Otorgado
2846	Dem ^a a Las Eras	Samca	C6 Concesión de explotación	Otorgado
9013	Escombrera de Aliaga	Conservación agrícola, S.L.	Escombrera	Trámite/autorización
6507	Planos Altos	Arcillas de Oliete, S.L.	C2 Permiso de investigación	Trámite/otorgamiento
6164	Santa Inés Frac. 1 ^a	Sibelco minerales, S.A.	C6 Concesión de explotación	Otorgado

Figura 38. Permisos y concesiones mineras del entorno de la concesión.



5.13. FIGURAS DE ORDENACIÓN TERRITORIALES

Se comprueba con ayuda de la cartografía puesta a disposición por el Gobierno de Aragón que la concesión no presenta solapamiento con ninguna figura del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (**PORN**). El PORN más cercano se encuentra a 67 km al noroeste del proyecto, es la denominada "Zona de Especial Protección para las Aves de la Laguna de Gallocanta" (PORN108), aprobada por el Decreto 42/2006, de 7 de febrero (BOA de 22/02/2006).

5.14. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

5.14.1. VÍAS PECUARIAS

Utilizando la información geográfica disponible de la Red General de Vías Pecuarias (MITERD), así como de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), no se ha identificado ninguna Vía Pecuaria en las inmediaciones del área de la concesión. La vía pecuaria más cercana es la denominada **Cañada Vellida a Aguilar de Alfambra** y se ubica a 8,6 km del proyecto en su punto más cercano.

Se aprecia en la siguiente imagen la situación que presenta el yacimiento con respecto a las vías pecuarias:

Figura 39. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto



5.14.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según la cartografía disponible en el Gobierno de Aragón, el yacimiento no presenta afección directa sobre ningún Monte catalogado como de Utilidad Pública.

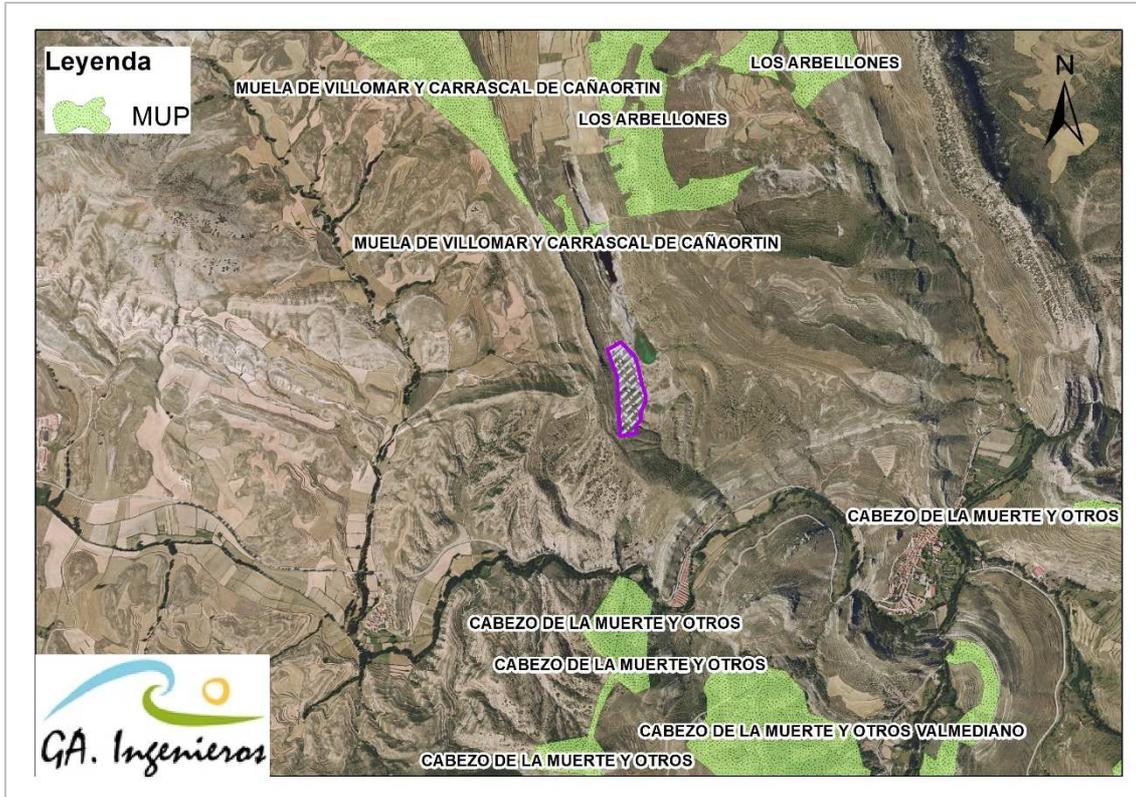
En la siguiente tabla se indican las características de los MUP más cercanos al proyecto:

Tabla 25. Montes de Utilidad Pública en el entorno de la concesión

Matrícula	Denominación	Titular MUP	Distancia al yacimiento (m)
44000308	Muela de Villomar y Carrascal de Cañaortin	Ayto de Aliaga	714 m
44000309	Los Arbellones	Ayto de Aliaga	815 m
44003164	Cabezo de la Muerte y otros	Ayto de Hinojosa de Jarque	870 m
44000303	Valmediano	Gobierno de Aragón	2.380 m

En la siguiente imagen se muestran todos los Montes Utilidad Pública mencionados previamente.

Figura 40. Montes de Utilidad Pública identificados en el entorno del proyecto.



5.14.3. PATRIMONIO CULTURAL

Ver Anexo XI Prospección arqueológica y **Anexo XII** Prospección paleontológica

Utilizando la cartografía disponible en las Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), así como en las bases cartográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), a nivel de escala 25:000, BTN25, se han identificado los yacimientos arqueológicos y Bienes de Interés Cultural (BIC) en un entorno de 10 km alrededor del proyecto.

El BIC más cercano al proyecto es el BIC Castillo de la Encomienda monumento histórico declarado BIC en 2006 y ubicado a 1.748 m al este del proyecto.

Según la información aportada por la memoria de prospección arqueológica, a menos de 500 metros del área afectada por el proyecto de explotación de concesión minera "Los Ángeles" no se localiza ningún bien inventariado perteneciente al patrimonio arqueológico y etnográfico.

Las conclusiones de la prospección arqueológica efectuada han sido que, desde el punto de vista de la interpretación patrimonial, la extensión prospectada ha revelado la presencia de 2 elementos inmuebles de carácter etnográfico. El primero es la Masía del Salobral y el segundo la Fuente del Salobral. No se identifica ningún yacimiento arqueológico o hallazgo aislado. De todas formas, tenemos que tener en cuenta que esta prospección se realiza, por todo un área que fue protagonista en el siglo XX de una explotación minera de pozo y posteriormente a cielo abierto. Se proponen unas medidas correctoras que tienen por objeto compatibilizar la ejecución del proyecto, con la conservación de los bienes culturales en la zona de estudio.

En cuanto a la prospección paleontológica efectuada, de los terrenos afectados por el proyecto, la mayor parte de los restos fósiles observados durante las labores de prospección paleontológica corresponden a fragmentos leñosos e invertebrados desubicados y fuera de contexto en las escombreras del aprovechamiento minero anterior, y presentan escaso valor e interés desde el punto de vista paleontológico o patrimonial. Se ha detectado un afloramiento de la serie del miembro inferior de la Fm. Escucha (Aptiense/Albiense) que tiene valor patrimonial medio debido a la presencia de numerosos restos fósiles de invertebrados marinos con una notable paleobiodiversidad así como condiciones de afloramiento que permiten un estudio contextualizado estratigráficamente. Se le ha denominado Barranco Los Ángeles y el proyecto no provoca afecciones en él por estar situado fuera del perímetro su perímetro, aunque a una distancia reducida. Por esta razón no se consideran necesarias medidas correctoras con relación a la ejecución del proyecto.

5.15. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE Y SU JUSTIFICACIÓN

En los apartados anteriores se han descrito las variables ambientales que caracterizan el ámbito de estudio, incluyendo seres vivos (flora y fauna) y ambiente abiótico. Todas estas variables conforman un entramado de relaciones que sustentan los procesos naturales y ecológicos, dando lugar a lo que denominamos ecosistema.

Cualquier actividad humana puede interferir en estas interacciones ecológicas, algunas de ellas clave para el mantenimiento de las funciones ecológicas y servicios ecosistémicos. Los cuatro procesos ecológicos fundamentales de un ecosistema son:

- **Dinámica hidrológica.** ingreso de agua en forma de lluvia, infiltración y percolación, escorrentía, evapotranspiración, dinámica y almacenamiento del agua en el suelo, evaporación, conectividad por corrientes y masas de agua
- **Dinámica biogeoquímica (o de nutrientes).** entrada de materiales por lluvia y viento, emisiones de gases N_2O , CH_4 , CO_2 , descomposición de materia orgánica, almacenes de carbono y nutrientes, fijación de nitrógeno, flujos de materia orgánica y minerales, reciclaje de nutrientes y arrastre de materiales por erosión.
- **Disponibilidad y flujo de energía.** Los seres vivos requieren de energía para realizar sus actividades básicas de crecimiento, reproducción y sobrevivencia. El flujo de energía comienza con los productores primarios (fotosíntesis) y avanza a través de los seres vivos (cadena trófica).
- **Dinámica de comunidades.** Los ecosistemas son dinámicos y su composición y estructura se modifica con el tiempo, permitiéndoles hacer frente a las perturbaciones (sucesión primaria y sucesión secundaria).

En el ámbito de estudio encontramos mayoritariamente un **ecosistema de praderas y estepa**, predominado por terrenos de **matorral-herbazal muy degradados**, y con una **presencia humana** agrupada en los núcleos de población. Los principales servicios ecosistémicos del ámbito de estudio que podrían verse afectados por el proyecto son el del ciclo hidrológico, por alteración de la calidad del agua, y el flujo de energía, por alteración de la cadena trófica debido al impacto del proyecto sobre las especies animales y vegetales.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

DOCUMENTO 06. IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez

DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

6.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	1
6.1.	METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	2
6.1.1.	VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS	2
6.1.2.	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA	2
6.1.3.	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD	4
6.1.4.	CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO	5
6.1.5.	CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO	6
6.2.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	7
6.3.	ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS	9
6.3.1.	DEFINICIONES	9
6.3.2.	IDENTIFICACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS.....	11
6.3.2.1.	CONCESIONES MINERAS.....	11
6.3.2.2.	INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS	12
6.3.2.3.	POBLACIONES Y EDIFICACIONES.....	12
6.3.2.4.	INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	12
6.3.3.	CARTOGRAFÍA.....	12
6.3.4.	CONCLUSIONES.....	13
6.4.	IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO	14
6.4.1.	POBLACIÓN Y SALUD HUMANA.....	14
6.4.1.1.	INFRAESTRUCTURAS	15
6.4.1.2.	POBLACIÓN.....	16
6.4.1.3.	ECONOMÍA.....	18
6.4.1.4.	USOS DE SUELO	20
6.4.2.	FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	22
6.4.2.1.	ALTERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL	22
6.4.2.2.	DEGRADACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL	24
6.4.2.3.	AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)	25
6.4.3.	FAUNA	27
6.4.3.1.	ALTERACIÓN Y/O PÉRDIDA DE HÁBITAT	27
6.4.3.2.	MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTOS	30
6.4.3.3.	MORTALIDAD POR ATROPELLO	32
6.4.4.	FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN.....	34
6.4.4.1.	AFECCIÓN Y/O ALTERACIÓN DE LA RED NATURAL.....	35
6.4.5.	GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA.....	36
6.4.5.1.	POTENCIACIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN	37
6.4.5.2.	COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS	38
6.4.5.3.	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS.....	40
6.4.6.	ATMÓSFERA	41
6.4.6.1.	CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE.....	41

6.4.6.2.	AUMENTO DE NIVELES SONOROS (RUIDOS).....	43
6.4.7.	HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	45
6.4.7.1.	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	45
6.4.7.2.	ALTERACIÓN DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL.....	46
6.4.7.3.	ALTERACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	47
6.4.8.	CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO	48
6.4.9.	PAISAJE	49
6.4.9.1.	DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE	50
6.4.9.2.	INTRUSIÓN EN EL MEDIO PAISAJÍSTICO.....	51
6.4.10.	BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL.....	53
6.4.10.1.	VÍAS PECUARIAS	53
6.4.10.2.	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	54
6.4.10.3.	PATRIMONIO CULTURAL	55
6.4.11.	RESUMEN GENERAL Y MATRIZ DE IMPACTOS	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Infraestructuras y proyectos cercanos identificados en el entorno.....	13
Figura 2.	Planes de recuperación de especies de flora y fauna amenazada presentes en el ámbito de estudio.	29
Figura 3.	Espacios de la Red Natura 2000 del entorno del proyecto.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfica 1.	Representación gráfica de un impacto acumulativo.	10
Gráfica 2.	Representación gráfica de un impacto sinérgico.	10
Gráfica 3.	Representación gráfica de un impacto simple.	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Valoración de impactos.	5
Tabla 2.	Ejemplo valoración de un impacto.....	6
Tabla 3.	Listado de impactos ambientales sobre el medio.	8
Tabla 4.	Proyectos mineros identificados en el área de estudio.	12
Tabla 5.	Distancia de los núcleos de población al yacimiento.	17
Tabla 6.	Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio y el área de la concesión minera.....	23
Tabla 7.	Figuras de especial protección.	34
Tabla 8.	Zonas pertenecientes a la Red Natura 2000.....	34
Tabla 9.	Distancia del yacimiento a los núcleos de población.	43
Tabla 10.	Distancia del límite externo de la concesión "Los Ángeles" a los núcleos de población.....	50
Tabla 11.	Porcentajes de ocupación las cuencas visuales de las fases del proyecto.	52
Tabla 12.	Matriz de impactos ambientales potenciales del proyecto de Explotación de Concesión Minera "Los Ángeles" en las fases de preparación del terreno/explotación y abandono/restauración.	56

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Impacto medioambiental: Es cualquier cambio en el medioambiente, sea **beneficioso o adverso**, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana. Así pues, el impacto medioambiental se origina debido una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar humano.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias, si es el caso.

El presente estudio analizará las causas de un impacto medioambiental **desde una triple visión:** por los insumos que utiliza, por el espacio que ocupa y por los efluentes que emite.

El criterio para entender que un impacto sea significativo coincidirá con los que determinen la sostenibilidad de la actividad. De esta manera:

- Los impactos **derivados de la utilización de recursos ambientales** adquirirán significación en la medida en que la extracción se aproxime a la tasa de renovación para los renovables o a unas intensidades de uso para los que no lo son.
- Los impactos producidos por la **ocupación o transformación de un espacio** serán significativos cuando la ocupación se aparte de la capacidad de acogida del medio.
- Los de **emisión** se entenderán como significativos en la medida en que se aproxime a la **capacidad de asimilación** por los factores medioambientales, capacidad dispersante de la atmósfera por el aire, capacidad de autodepuración para el agua y capacidad de procesado y filtrado para el suelo.

La superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo y vendrá dada por la definición en la legislación vigente o en caso de laguna legal los establecidos por la comunidad científica o técnica.

Si esto ocurre de forma ocasional se podrá considerar como aceptable procurando la **corrección**, pero si sucede de forma continuada y permanente el impacto será inaceptable y la actividad será rechazada si no se consigue corregir la situación.

6.1. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En este subapartado se detalla la metodología seguida para la obtención de una valoración cuantitativa de cada tipo de impacto ambiental al que dará lugar el proyecto de Explotación de Concesión Minera "Los Ángeles" nº5.609.

6.1.1. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS

Para poder valorar cuantitativamente los distintos impactos que genera el proyecto, ya sea, medir la gravedad del impacto cuando es negativo o el grado de bondad cuando es positivo, nos referiremos a la cantidad, calidad, grado y forma con que el factor medioambiental es alterado y a la significación ambiental de esta alteración. Para dicha valoración se ha utilizado el método reconocido de Conesa Fernández Vítora (1997). Así, concretaremos y estudiaremos el valor de un impacto desde dos términos:

- **La incidencia:** Se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos.
- **La magnitud:** Representa la calidad y cantidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.

La metodología que seguiremos para determinar un valor entre 0 y 1 de un impacto (será próximo a 0 si el impacto es compatible y próximo a 1 si es crítico) será la siguiente:

6.1.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA

El índice de incidencia, como se apuntó anteriormente, viene determinado por una serie de atributos definidos por normativas y protocolos de reconocido prestigio internacional que estudiaremos para cada impacto:

- **Signo del impacto:** Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población.

- **Intensidad (I):** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afectación mínima.
- **Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, % de área, respecto al entorno, en el que se manifiesta el efecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (valor 1), si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él el impacto será total (valor 8).
- **Momento (MO):** Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio natural considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea menor del año, será inmediato (valor 4), si es entre 1 y 5 años será medio plazo (valor 2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años será largo plazo (valor 1).
- **Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, bien sea por medios naturales o por introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto es menor de 1 año será fugaz (valor 1), se considerará temporal (valor 2) si supone una alteración de un tiempo determinado entre 1 y 10 años, se considerará permanente (valor 4) si supone una alteración de duración indefinida.
- **Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, volver a las condiciones iniciales previas al proyecto por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio. Se considerará a corto plazo (valor 1), medio plazo (valor 2), e irreversible (valor 4) si el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales.
- **Sinergia (SI):** Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea. Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma (valor 1), con sinergismo moderado (valor 2) si es altamente sinérgico (valor 4). En caso de sinergismo positivo, se tomarán estos datos con valores negativos (valor -1, -2 y -4).
- **Acumulación (AC):** Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se considerará simple (valor 1) si se manifiesta en un solo componente ambiental

y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Se considerará acumulativo (valor 4) si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

- **Efecto (EF):** Se refiere a la relación causa-efecto, en la forma de manifestación del efecto sobre un factor del medio, como consecuencia de una acción, se considerará indirecto (valor 1) si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario. Se considerará directo (valor 4) si es un efecto primario que es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.
- **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad de la aparición del efecto, bien sea de manera recurrente o cíclica, de forma impredecible en el tiempo o de forma constante. Se considerará de aparición irregular (valor 1) si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad la ocurrencia del impacto, de aparición periódica (valor 2) si se manifiesta de forma cíclica o recurrente y de aparición continua (valor 4) si se manifiesta constante en el tiempo.
- **Recuperabilidad (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto por medio de la intervención humana por la acción de medidas correctoras. Si es recuperable totalmente (valor 1) siendo (valor 2) si es recuperable a medio plazo. Si es recuperable parcialmente, mitigable (valor 4), si es irrecuperable tanto por la acción de la naturaleza como la humana (valor 8) siendo valorado con valor 4 si se pueden introducir medidas compensatorias.

6.1.3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD

Como se dijo anteriormente, la magnitud refleja la calidad y cantidad del factor afectado. Para medir la calidad, habrá que atender principalmente a los requerimientos legales del factor afectado y al sentir de la población y a la escala de valores sociales.

Tampoco es lo mismo eliminar un tipo de árbol abundante, que hacerlo de otro tipo que se encuentre en peligro de extinción. Será próxima a 0 si en el sentir popular y la escala de valores sociales el impacto es pequeño o insignificante, y será próximo a 100 si es importante. Clasificaremos la magnitud como **muy baja** dándole una puntuación de 0 a 24, **baja** de 25 a 49, **normal** dándole una puntuación de 50 a 74, **alta** dándole una puntuación de 75 a 99 y **muy alta** dándole una puntuación de 100.

6.1.4. CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO

Tabla 1. Valoración de impactos.

Naturaleza		Intensidad (I)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		Momento (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV) (Reconstrucción del medio)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	
Simple	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		Periodicidad (PR) (regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción medios humanos)		Magnitud (M) (Calidad del medio afectado)	
Recuper. de manera inmediata	1	Muy baja	0-24
Recuper. a medio plazo	2	Baja	25-49
Mitigable	4	Normal	50-74
Irrecuperable	8	Alta	75-99
		Muy alta	100

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se procederá a la valoración de los mismos según los valores de magnitud de impacto:

- **Compatible:** Su valor se sitúa entre 0 - 0,25 y es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado:** Su valor se sitúa entre 0,25 - 0,50 y es aquel cuya repercusión no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** Su valor se sitúa entre 0,50 y 0,75 y es aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico:** Su magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

6.1.5. CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO

Para calcular el valor final de un impacto, se sumarán los índices obtenidos de magnitud e incidencia y se dividirá entre dos. El resultado determinará si el impacto es compatible, moderado, severo o crítico en caso de ser negativo y beneficioso o muy beneficioso en caso de ser positivo. Sirva el ejemplo:

Tipo de impacto:

Tabla 2. Ejemplo valoración de un impacto.

Naturaleza:	Negativo	Sinergia:	Sinérgico (2)
Intensidad:	Alta (4)	Acumulación:	Simple (1)
Extensión:	Parcial (2)	Efecto:	Directo (4)
Momento:	Medio Plazo (2)	Periodicidad:	Periódico (2)
Persistencia:	Fugaz (1)	Recuperabilidad:	Inmediata (1)
Reversibilidad:	Corto plazo (1)	Magnitud:	Baja (25)

$$\text{Índice de incidencia} = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + M) / 100 = 0,30$$

$$\text{Índice de magnitud} = (M/100) = 0,25$$

$$\text{Valor del impacto} = (0,30 + 0,25) / 2 = 0,275 \text{ (Moderado)}$$

6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Tal y como se indicó anteriormente, se identifican todos los factores medioambientales afectados por la explotación del yacimiento, determinando en cada caso el impacto generado por cada una de las acciones del proyecto.

En base a las acciones asociadas a la explotación del yacimiento de la Concesión Los Ángeles y a su repercusión sobre los diferentes factores ambientales, se ha elaborado la siguiente tabla. En ella se indica el impacto medioambiental generado por cada una de las acciones, diferenciando entre la fase de adecuación del terreno, explotación y restauración/abandono.

En la siguiente tabla, se pueden ver las relaciones de **acción/impacto** de todas las **fases** de las que consta el proyecto de explotación minera.

Tabla 3. Listado de impactos ambientales sobre el medio.

COMPONENTE	IMPACTO	ACCIONES DEL PROYECTO	
		EXPLOTACIÓN	ABANDONO Y RESTAURACIÓN
MEDIO FÍSICO			
Aire y Cambio Climático	Alteración en la calidad del aire (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos
	Aumento de los niveles sonoros	Uso de maquinaria pesada	
	Huella de Carbono	Tránsito de maquinaria y vehículos	---
Geología / Edafología	Potenciación de los riesgos erosivos	Movimiento de tierras	---
	Compactación de suelos	Uso de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos
	Alteración de la calidad del suelo	Generación de materiales y residuos ² Explotación del yacimiento	³ Trabajos de restauración
Hidrología	Alteración en la calidad del agua (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras	
	Alteración en la escorrentía superficial	Movimiento de tierras ² Explotación del yacimiento	---
	Alteración de las aguas subterráneas	² Explotación del yacimiento	
MEDIO BIÓTICO			
Vegetación	Alteración de la cobertura vegetal		Trabajos de revegetación
	Degradación de la vegetación	Movimientos de tierras	
	Afectación a Hábitats de Interés Comunitario	Explotación del yacimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
		Movimiento de tierras	
Fauna	Afectación o pérdida de hábitat	¹ Labores de preparación del terreno y ² Explotación del yacimiento	---
	Molestias a la fauna	¹ Labores de preparación del terreno y ² Explotación del yacimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos ³ Trabajos de restauración
	Mortalidad por atropello	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos
RED NATURA Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS			
RN de Aragón	Afectación y/o alteración de la red natural	¹ Labores de preparación del terreno y ² Explotación del yacimiento	---
MEDIO PERCEPTUAL			
Paisaje	Disminución de la calidad	¹ Labores de preparación del terreno y ² Explotación del yacimiento	---
	Intrusión en el medio	² Explotación del yacimiento	³ Trabajos de restauración
POBLACIÓN Y SALUD HUMANA			
Infraestructuras	Afectación a las infraestructuras existentes	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos
Población y salud	Afectación a la población	¹ Labores de preparación del terreno y ² Explotación del yacimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
			Restauración y abandono de la concesión
Economía	Dinamización económica	¹ Labores de preparación del terreno y ² Explotación del yacimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos ³ Trabajos de restauración
Usos del suelo	Afectación a los usos del suelo	¹ Labores de preparación del terreno y ² Explotación del yacimiento	Restauración y abandono de la concesión
BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL			
Vías Pecuarias	Afección a vías pecuarias	¹ Labores de preparación del terreno	Restauración y abandono de la concesión
MUP	Ocupación de Montes de Utilidad Pública	¹ Labores de preparación del terreno y ² Explotación del yacimiento	Restauración y abandono de la concesión
Patrimonio	Afectación al patrimonio cultural	¹ Labores de preparación del terreno y ² Explotación del yacimiento	---

¹La preparación del terreno engloba las siguientes acciones: movimientos de tierra, creación del sistema de drenaje, eliminación de la capa superficial del terreno, desbroce del terreno y tránsito de maquinaria y vehículos.

²La explotación del yacimiento engloba las siguientes acciones: movimientos de tierra, labores de explotación, extracción de estériles, creación del hueco de explotación y caminos y tránsito de maquinaria y vehículos.

³Los trabajos de restauración incluyen la remodelación topográfica, la revegetación y las labores de mantenimiento.

6.3. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS

En el presente apartado, se realiza una identificación, descripción básica y cartografía de otros proyectos autorizados o en tramitación en el entorno, susceptibles de causar efectos acumulados o sinérgicos con el proyecto.

El análisis de **identificación** se ha realizado en un radio de **5 km** en torno a los límites de la concesión.

6.3.1. DEFINICIONES

El presente apartado tiene como objetivo analizar de forma cualitativa aquellos efectos ambientales que pudieran presentar alguna sinergia o acumulación.

El análisis prestará atención a la descripción y análisis de posibles efectos sinérgicos y acumulativos sobre los factores del medio más relevantes y sensibles a este tipo de proyectos, a fin de poder valorar posteriormente los efectos sinérgicos dentro de la evaluación ambiental propia de los Estudios de Impacto Ambiental de cada proyecto, tal y como exige la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental en su art.35 y la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica esta última.

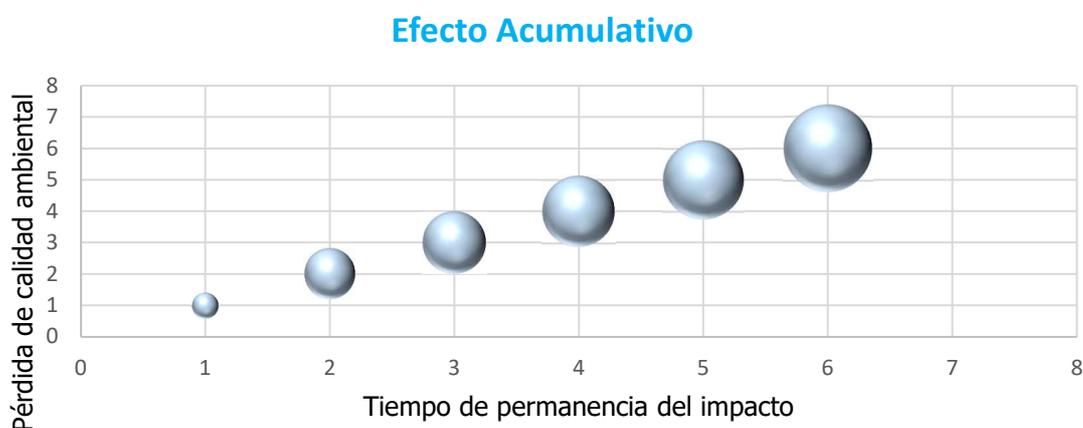
Esta ley, incluye en su Anexo I (Conceptos técnicos) la definición de las características que caracterizan de forma cualitativa un Efecto Ambiental dado. Entre ellas se encuentra el concepto de acumulación, que diferencia entre efectos simples, acumulativos o sinérgicos según la forma de interacción de un efecto con el resto:

- **Efecto simple:** Aquél que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Efecto acumulativo:** Aquél que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismo de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico:** Aquél que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Estas definiciones son las únicas que aparecen en la normativa legal sobre evaluación del impacto ambiental y requieren de alguna reflexión.

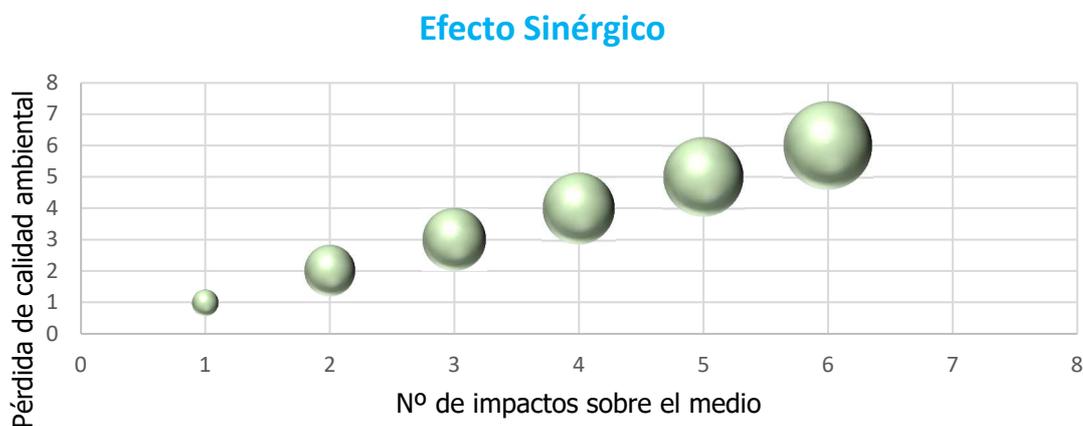
El **efecto acumulativo** se refiere únicamente al incremento progresivo de pérdida de calidad ambiental cuando se **prolonga en el tiempo** la causa del impacto provocado por una acción determinada del proyecto o actividad. No se refiere a la acumulación de diferentes acciones de impacto sobre un factor o proceso ambiental o al incremento del impacto por la acumulación de diferentes causas, sino a la posibilidad del incremento del efecto del impacto producido por una acción al dilatarse en el tiempo.

Gráfica 1. Representación gráfica de un impacto acumulativo.

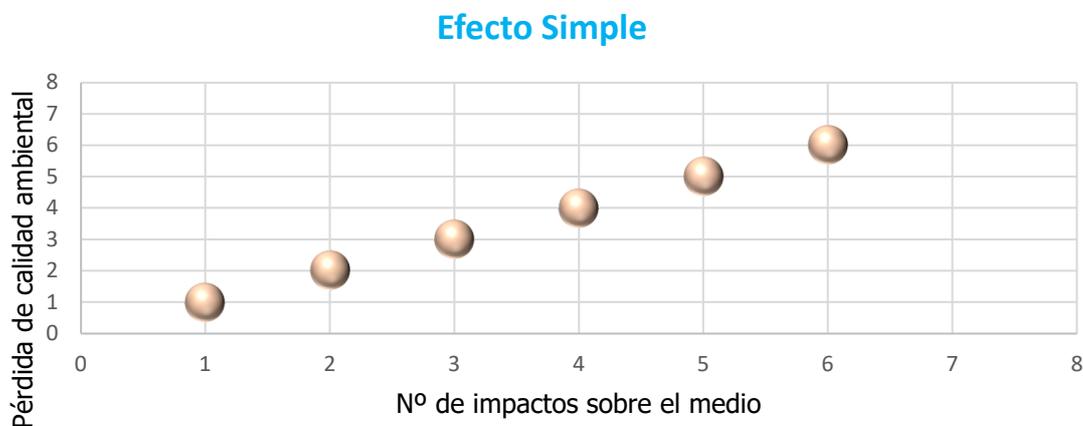


Por otra parte, el **efecto sinérgico** requiere que varias causas o acciones de impactos incidan sobre un mismo elemento o proceso ambiental y que el efecto producido provoque una **pérdida de calidad ambiental superior a la simple suma**, que por separado, produciría cada una de las causas o acciones de impacto

Gráfica 2. Representación gráfica de un impacto sinérgico.



Gráfica 3. Representación gráfica de un impacto simple.



Para la valoración de los impactos ambientales, se ha realizado un estudio de efectos sinérgicos y acumulativos, teniendo en cuenta la presencia de otras infraestructuras similares y el nivel de antropización del entorno.

Se analizará la presencia de otras infraestructuras presentes similares, como otras plantas de generación presentes en el área, así como otras infraestructuras de evacuación y transporte de energía eléctrica y de otros complejos industriales presentes.

Las **conclusiones** de este apartado quedan **incluidas** en la valoración de los atributos de **sinergia** y **acumulación** que se valoran en cada uno de los impactos ambientales identificados, evaluados y valorados en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

6.3.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS

6.3.2.1. CONCESIONES MINERAS

Se ha realizado la identificación de concesiones mineras autorizadas en el entorno establecido, dando como resultado un total de 9 proyectos mineros dentro del mencionada área (sin contar CEM Los Ángeles). De estos proyectos 5 son proyectos que están autorizados y 4 en trámite/otorgamiento. Las características de cada uno de los proyectos se muestran a continuación:

Tabla 4. Proyectos mineros identificados en el área de estudio.

Código de registro	Nombre	Empresa	Tipo	Estado	Distancia al proyecto (m)
6443	Campos 1	Turol Energía, S.L.	C2 Permiso de investigación	Trámite/otorgamiento	2.990
6442	Campos	Turol Energía, S.L.	C6 Concesión de explotación	Trámite/otorgamiento	2.437
4235	D ^a Ametilación	Samca	C6 Concesión de explotación	Otorgado	698
4234	Metilación	Samca	C6 Concesión de explotación	Otorgado	1.669
2846	Las Eras	Samca	C6 Concesión de explotación	Otorgado	2.581
2846	Dem ^a a Las Eras	Samca	C6 Concesión de explotación	Otorgado	2.610
9013	Escombrera de Aliaga	Conservación agrícola, S.L.	Escombrera	Trámite/autorización	3.760
6507	Planos Altos	Arcillas de Oliete, S.L.	C2 Permiso de investigación	Trámite/otorgamiento	4.668
6164	Santa Inés Frac. 1 ^a	Sibelco minerales, S.A.	C6 Concesión de explotación	Otorgado	4.843

6.3.2.2. INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

Se han identificado las líneas eléctricas existentes dentro del radio analizado, dando como resultado una suma total de **12,57 km** de líneas eléctricas, asociadas a la evacuación y al transporte. Asimismo, existen varios parques eólicos actualmente en funcionamiento: PE Las Lomas, a 7,3 km al norte de la explotación y PE El Puerto, a 9,1 km al noroeste de la explotación.

6.3.2.3. POBLACIONES Y EDIFICACIONES

Por último, se han identificado las poblaciones y edificaciones cercanas, dando como resultado, una suma total de **56,23 ha**.

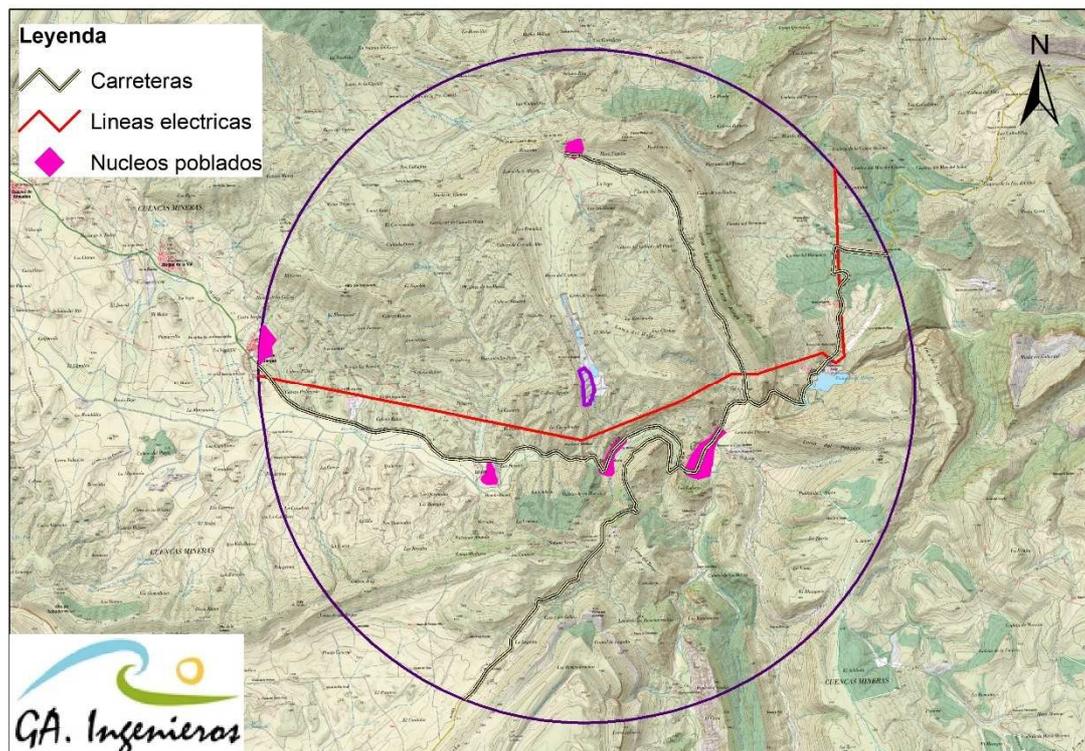
6.3.2.4. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

Con respecto a las infraestructuras de transporte, se han identificado las asociadas a carreteras, autovías y autopistas una suma total de más de **27,01 km** de carreteras.

6.3.3. CARTOGRAFÍA

En la siguiente imagen, se pueden ver todos y cada uno de los elementos identificados en el presente apartado.

Figura 1. Infraestructuras y proyectos cercanos identificados en el entorno.



6.3.4. CONCLUSIONES

Tal como se puede ver en el análisis anterior, se han identificado numerosas infraestructuras o proyectos susceptibles de generar efectos sinérgicos y/o acumulativos siendo aquellas más sustancialmente similares, las explotaciones mineras identificadas en diferentes estadios de tramitación, ya sea proyectadas o en actual explotación.

Los principales impactos asociados a este tipo de proyectos o explotaciones mineras, que podrían llegar a suponer un impacto sinérgico y/o acumulativo serían: visibilidad, calidad del aire (partículas y ruido), y eliminación de la vegetación.

Tras la identificación de estos impactos y su caracterización, tal como se puede ver en los apartados asociados del presente capítulo, se puede concluir que existirá una sinergia o una acumulación bajo, si bien se han identificado proyectos, la mayoría se encuentran alejados de la explotación "Los Ángeles", lo que implica que habrá efecto sinérgico bajo con respecto al ruido y el aumento de las partículas en suspensión.

Un hecho similar sucederá con la visibilidad, ya que, tal como ha quedado demostrado en el análisis de impacto visual, el cual se puede consultar en el capítulo 5 del presente EsIA, la cuenca del proyecto es muy pequeña, y a medida que el observador se aleja, la

apreciación disminuye. A partir de los 5 km de distancia la percepción es muy pequeña y, si bien se presentan varios proyectos mineros en los primeros 5 km de distancia, se espera un efecto acumulativo medio respecto a la visibilidad.

Adicionalmente a lo expuesto en el párrafo anterior, también hay que entender la naturaleza del potencial observador, siendo los municipios de la zona una zona de tradición minera, el observador está acostumbrado a la visual de este tipo de explotaciones, lo que hace que el posible efecto acumulativo de ver la mina proyectada no sea elevado.

Por último, pero no menos importante, de la mano de lo anterior, hay que entender que no es un proyecto totalmente nuevo en la zona, ya que existen varias minas abiertas actualmente en el entorno, así como infraestructuras antrópicas como las carreteras que dan acceso a la mina, las infraestructuras eléctricas o los múltiples caminos rurales de la zona.

6.4. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

6.4.1. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

Desde un punto de vista más concreto, en lo que se refiere la explotación de la Concesión Minera "Los Ángeles", podemos adelantar que los efectos más significativos sobre el medio socioeconómico serán positivos, puesto que este tipo de proyectos contribuyen a la creación de puestos de trabajo durante la fase de explotación y tratamiento de los recursos extraídos, y al desarrollo de la región en la cual se encuentra el proyecto.

Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que hay actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa.

Otro impacto negativo destacable es el cambio de uso del suelo por explotación del recurso y la consiguiente pérdida de terreno agrícola o forestal. Este impacto será directamente proporcional a la superficie explotada, las afecciones del cual pueden ser temporales (caminos de acceso temporales, zonas de acopio de material) o permanentes (caminos de acceso permanentes, taludes, etc...).

6.4.1.1. INFRAESTRUCTURAS

- **Afectación a las infraestructuras existentes**, debido al uso de las mismas para el tránsito de la maquinaria y personal del proyecto.

AFECCIÓN A LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- o **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Para la fase de preparación y explotación del yacimiento el tránsito de vehículos y maquinaria será considerable. Se utilizarán las carreteras y caminos existentes para acceder y transportar el material extraído de la concesión, esto podría suponer molestias a la población debidas el trasiego continuo de camiones. El acceso a la concesión se realizará por una carretera a la zona sur y por un camino a la zona norte. El tráfico de la carretera A-1403 se verá incrementado por el movimiento de vehículos de trabajo de la explotación y de transporte.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Normal	55

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,38**

Impacto Moderado

El resultado tras la valoración es de **MODERADO**, ya que, se ocuparán las vías de acceso temporalmente por la afluencia de maquinaria y/o personal a la zona. La magnitud del impacto es normal, ya que, estas acciones serán continuas durante todo el tiempo que dure la explotación. No se espera que se produzca una saturación de la red viaria.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

El tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de abandono y restauración del área de la concesión explotada será menor al de la fase de explotación, ya que estará centrado en la restauración de la zona. Esto se traduce en una posible molestia a la población local que pueda residir en las inmediaciones o que quieran acceder a las parcelas de la zona.

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja 1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual 1	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo 2	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Baja	25
Valor del impacto sobre el Factor afectado			0,22	

Impacto Compatible

El impacto resultante es **COMPATIBLE** debido a que la magnitud del impacto es baja, ya que las acciones se realizarán de forma controlada y con una planificación previa, dirigidas a la restauración de la zona.

6.4.1.2. POBLACIÓN

- **Afectación a la población**, debido al uso de las mismas para el tránsito de la maquinaria y personal del proyecto.

AFECTACIÓN A LA POBLACIÓN

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** movimientos de tierra, labores de explotación, extracción de estériles, creación del hueco de explotación y caminos y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la preparación y explotación del yacimiento. No obstante, la carretera A-1403 que proporcionara acceso a la concesión, es una vía de tránsito bajo. Los núcleos de población se encuentran a más de 1 km de la zona de explotación.

Tabla 5. Distancia de los núcleos de población al yacimiento.

Núcleo de población	Distancia a los límites de la concesión (m)
Aliaga	1.902
Campos	3.303
Hinojosa de Jarque	4.977
Santa Bárbara	866
Cobatillas	1.814

El tránsito de vehículos por las vías de acceso a la zona no revestirá un riesgo excesivamente grave para la circulación del resto de vehículos y personas, por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera baja.

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja 1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Baja	28

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,25**

Impacto Compatible

El impacto resulta **COMPATIBLE** para la fase de preparación y explotación, ya que las posibles molestias a la población por el incremento del tráfico, serán temporales y se realizará con la planificación necesaria para evitar posibles inconvenientes a la población local que quiera acceder a sus fincar particulares. El elemento principal de aparición de este impacto será la carretera de acceso existente, puesto que es utilizado por la población para el acceso a las fincas y a otras localidades.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** remodelación topográfica, revegetación y labores de mantenimiento/abandono.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Tal y como se ha comentado anteriormente, las tareas de abandono y restauración de los terrenos de la concesión llevan asociadas una reducción de la intensidad del tráfico rodado en las vías de comunicación de la zona, respecto a las labores de explotación.

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja 1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo 2	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,185**

Impacto Compatible

Para esta fase, el impacto también es considerado **COMPATIBLE**, ya que la potencial ocupación de los caminos existentes será muy baja, con una magnitud inferior al caso de la fase de explotación, ya que las labores serán menos dilatadas en el tiempo y la necesidad de maquinaria pesada será inferior que para dicha fase.

6.4.1.3. ECONOMÍA

- El impacto asociado es la **Dinamización Económica**, la cual se dará por la necesidad de trabajadores en el proyecto.

DINAMIZACIÓN ECONÓMICA

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** movimientos de tierra, labores de explotación, extracción de estériles, creación del hueco de explotación y caminos y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Los trabajos de preparación y explotación del terreno suponen la creación de puestos de trabajos, además de los ingresos a la economía local producidos de manera indirecta (talleres, restaurantes, alquiler de viviendas...). Por tanto, se trata de un impacto **POSITIVO** asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para la explotación.

Naturaleza	Beneficioso +	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja 1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Normal	57

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,41**

Impacto Beneficioso

Se trata de un impacto **BENEFICIOSO**, no se trata de un impacto relevante, pues el aumento de plantilla sería reducido a la vez que se utilizaría personal de la empresa en las labores extractivas.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** remodelación topográfica, revegetación y las labores de mantenimiento/abandono.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Al igual que en la fase de labores, durante el periodo de restauración se producirá un incremento del número de personal necesario para los trabajos de restauración del terreno.

Naturaleza	Beneficioso +	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media 2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Directo	4
Momento	Largo plazo 1	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,265**

Impacto Beneficioso

La fase de desmantelamiento y restauración requiere de cierto personal, lo que supondrá un incremento en la creación de puestos de trabajo, si bien esta no será significativa. Se trata de un impacto **POSITIVO** asociado a la dinamización económica que constituirá una importante aportación a la economía de los municipios más próximos al proyecto, lo que hace que el impacto sea valorado como **BENEFICIOSO**.

6.4.1.4. USOS DE SUELO

- El impacto asociado es la **Afectación a los usos del suelo**, tanto productivos como recreativos debido a la ocupación del proyecto.

AFECTACIÓN A LOS USOS DEL SUELO

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- o **Acción:** movimientos de tierra, labores de explotación, extracción de estériles, creación del hueco de explotación y caminos y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

El tipo de uso de suelo se verá afectado principalmente por el cambio de un uso agrícola o forestal, a uno industrial. Se trata de un impacto limitado a la zona de explotación y a la zona más cercana de esta.

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja 1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual 1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente 4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,25**

Impacto Compatible

El resultado es un impacto **COMPATIBLE** debido a la baja magnitud de este. Se trata de un impacto muy localizado, puesto que la pérdida de uso del suelo se dará únicamente en la zona de explotación. Atendiendo a la superficie de los términos municipales afectados, la ocupación de los elementos del proyecto es totalmente residual.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- o **Acción:** remodelación topográfica, revegetación y labores de mantenimiento/abandono.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Una vez concluida la extracción de todo el material útil estimado, las labores de abandono y restauración devolverán al terreno su uso previo a la explotación, produciendo así un impacto **POSITIVO**, ya que el suelo recuperará su estado y utilidad previa.

Naturaleza	Beneficioso +	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja 1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente 4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Baja	35

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,31**

Impacto Beneficioso

Una vez valorado el impacto positivo, este se considera **BENEFICIOSO**, ya que el terreno podrá recuperar su uso previo a labores de explotación, se deberá de realizar una plantación y una restitución topográfica para recuperar pendientes.

6.4.2. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Los principales impactos potenciales sobre la flora derivados de la ejecución del proyecto de explotación son:

- **Alteración de la cobertura vegetal**, en todas las superficies afectadas, tanto temporal como permanentemente.
- **Degradación de la vegetación** de los alrededores inmediatos a la zona de obras.
- La posible **afección a HIC**, debido a la ubicación de elementos constructivos sobre algún tipo de hábitat.

A continuación, se valoran estos impactos distinguiendo la fase de construcción de la explotación y el desmantelamiento:

6.4.2.1. ALTERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- o **Acción:** Preparación del terreno para la extracción de arcilla.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

El área de extracción debe ser despejada de cualquier obstáculo y preparada para la extracción. Esto puede incluir la eliminación de vegetación y rocas, así como la construcción de carreteras o caminos para acceder al sitio. Para llevar a cabo estas acciones se realizarán los desbroces necesarios para "limpiar" el terreno. Se ha analizado la afección de los diferentes elementos constructivos, utilizando para ello como base cartográfica el Mapa Forestal y el SIOSE de Alta Resolución.

En la siguiente tabla se puede observar la superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas, diferenciando entre el ámbito de estudio y afección directa de la concesión. El proyecto se ubica en una zona heterogénea con respecto a las unidades de vegetación que se identifica una predominancia de zonas de pastizal-matorral y prados.

El área total de estudio ocupa 162,47 ha, siendo el foco principal de afectación directa el provocado por las 8,1473 Has que se corresponde con la zona de afección nueva en donde será necesario la retirada previa de tierra vegetal. La superficie del área de estudio está ocupada en su mayor parte por vegetación natural tipo pastizal y matorral, con 95,63 ha (58,86%). El segundo uso de suelo más representado son los identificados como terrenos de prados naturales, abarcando una extensión de 61,60 ha (37,91%).

Tabla 6. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio y el área de la concesión minera.

Superficie Área de Estudio		
Unidades de vegetación	Área (ha)	Porcentaje (%)
Pastizal-matorral	95,63	58,86
Cultivos herbáceos	1,66	1,02
Prados	61,60	37,91
Cursos de agua	3,51	2,16
Artificial	0,08	0,05
Total	162,47	100%
Superficie interior de nueva afección		
Unidades de vegetación	Área (ha)	Porcentaje (%)
Pastizal-matorral	8,1473	100%
Total	8,1473	100%

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	Magnitud	Baja	28

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,31**

Impacto Moderado

El área del proyecto de Concesión de Explotación "Los Ángeles" se verá degradada casi por completo para la extracción del material. El área ocupada por el yacimiento no se corresponde con ningún hábitat de interés comunitario; no obstante, previo a las obras se deberá volver a comprobar que no hay ningún ejemplar amenazado, en cuyo caso deberá ser balizado y evitar en todo momento causar cualquier tipo de afección sobre este.

Teniendo en cuenta la superficie de ocupación total en la que se causará afección directa, la unidad de vegetación más afectada (terrenos con pastizal y matorrales) y su representación, se considera un impacto potencial **MODERADO**.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** No acción.

Durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere destrucción de vegetación, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

6.4.2.2. DEGRADACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Se trata de un efecto indirecto que provoca la degradación de la vegetación ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, lo que produce la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo, que cubre las estructuras foliares disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Este impacto se dará especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a los frentes de extracción. Las zonas adyacentes al yacimiento están dominadas principalmente por zonas de pastizal-matorral 95,63 hectáreas y por prados, 61,60 hectáreas. En la prospección botánica realizada, no se han identificado especies protegida dentro del catálogo Español de especies protegidas, ni en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media 2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo 2	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,27**

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta la no existencia de ejemplares de especies amenazadas en las inmediaciones del área de extracción, la representatividad de la vegetación natural existente y el movimiento de tierras que supone el proceso extractivo, el impacto se considera **MODERADO**.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Durante la fase de abandono y restauración el principal impacto sobre el componente florístico viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos como en la fase de explotación.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	29

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,255**

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta la no existencia de ejemplares de especies amenazadas en las inmediaciones del área de extracción, la representatividad de la vegetación natural existente y las emisiones de polvo y partículas causadas por la maquinaria y vehículos, se considera un impacto **MODERADO**.

6.4.2.3. AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Se han identificado dos Hábitats de Interés Comunitario, ninguno de ellos prioritario, en un radio de 1.000 m en torno a los límites de la concesión. En base a la bibliografía y la cartografía disponible en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2005), el proyecto de la concesión minera Los Ángeles no afecta directamente a ningún HIC.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	29

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,255**

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta las emisiones de polvo y partículas causadas por la maquinaria y vehículos que afectarán a los HICs de las inmediaciones, se considera un impacto **MODERADO**.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- o **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Durante la fase de abandono y restauración el impacto sobre los hábitats viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos como en la fase de explotación.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,21**

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta la existencia de HICs en las inmediaciones de la explotación el impacto se considera **COMPATIBLE**.

6.4.3. FAUNA

Una mina de arcilla puede causar una serie de impactos negativos en la fauna, ya que las operaciones mineras pueden modificar significativamente el hábitat natural de la misma y, en algunos casos, incluso resultar en la pérdida de ejemplares. Los principales impactos sobre la fauna se pueden resumir en:

- **Alteración y/o pérdida del hábitat.** La extracción del material y la eliminación de la cobertura vegetal pueden resultar en la pérdida de hábitat para la fauna local. La destrucción de áreas de alimentación, refugio y reproducción puede obligar a los animales a desplazarse a otras áreas en busca de recursos, lo que puede llevar a conflictos con otras especies y a un aumento de la competencia por el espacio y los alimentos.
- **Molestias y desplazamientos.** La actividad minera puede alterar el comportamiento de los animales, como el patrón de migración, la actividad de alimentación y el comportamiento reproductivo. El ruido y la vibración de la maquinaria y los equipos pueden asustar a los animales y alterar sus patrones de comportamiento natural.
- **Mortalidad por atropello.** La actividad minera aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por un aumento del tránsito de vehículos. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles.

A continuación, se valorará la importancia de cada impacto sobre la fauna de la zona, distinguiendo la fase de explotación y desmantelamiento:

6.4.3.1. ALTERACIÓN Y/O PÉRDIDA DE HÁBITAT

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- o **Acción:** Extracción del material y eliminación de la cobertura vegetal.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Este impacto está asociado a la extracción del material y la eliminación de la cobertura vegetal pueden resultar en la pérdida de hábitat para la fauna local. La afección a vegetación natural por parte de la nueva zona de afección de la explotación será de 6,3062 ha de terrenos con vegetación tipo pastizal-matorral.

La destrucción de áreas de alimentación, refugio y reproducción puede obligar a los animales a desplazarse a otras áreas en busca de recursos, lo que puede llevar a conflictos con otras especies y a un aumento de la competencia por el espacio y los alimentos. También, puede provocar contaminación en las aguas de arroyos cercanos a raíz del vertido accidental de productos químicos tóxicos utilizados en durante el proceso de extracción. Además, otro factor que puede causar alteración en los hábitats existentes en los alrededores es la contaminación del aire por la liberación de polvos y partículas que pueden llegar a causar problemas respiratorios en la fauna local.

En base a los resultados bibliográficos realizados, se han registrado varias especies catalogadas tanto a nivel nacional como autonómico, siendo estas: Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), Cangrejo de río (*Austropotamobius italicus*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*), Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y Sapo partero (*Alytes obstetricans*), como especies más amenazadas en peligro de extinción o en categoría vulnerable. El listado completo se muestra en el *ANEXO III Inventario de Flora y Fauna* del presente EsIA.

Tras una revisión de las posibles figuras de protección existentes en el entorno, se constata que el área de estudio queda ubicada dentro del ámbito de protección de *Austropotamobius pallipes*, que podría ver afectado su hábitat por contaminación del agua, y coincidente con una zona de alimentación de aves necrófagas. Cabe lugar a hacer una especial mención sobre la Alondra ricotí ("Vulnerable" a nivel nacional y "En peligro de extinción" a nivel autonómico), ya que uno de los principales problemas de su declive poblacional es la pérdida de hábitat y fragmentación de este, limitando de esta manera su capacidad para alimentarse y buscar refugio.

Sin embargo, los trabajos de campo efectuados en 2025 indican que no hay presencia de *Austropotamobius pallipes* y con respecto a la avifauna, los índices empleados reflejan una comunidad diversa y equilibrada, con predominio de aves granívoras y paseriformes, aunque también se han detectado especies amenazadas, como el aguilucho cenizo, el alimoche común y la chova piquirroja.

La ejecución del proyecto supondrá la pérdida de cubierta vegetal y la alteración del suelo. Más allá de esta afección directa, se producirá una fragmentación del hábitat natural, al introducir una barrera artificial en un paisaje hasta ahora continuo, provocando la desconexión de espacios ecológicamente funcionales. El impacto se ve reducido debido a la presencia de explotaciones mineras previas en la zona y al elevado porcentaje de especies generalistas censadas en la zona.

En la siguiente imagen puede apreciarse la ubicación del proyecto sobre las áreas explicadas.

Figura 2. Planes de recuperación de especies de flora y fauna amenazada presentes en el ámbito de estudio.



Una vez descrito a nivel general este impacto, se procede a continuación a evaluar el proyecto, de acuerdo con su situación con respecto a los puntos importantes para la fauna identificados.

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media 2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo 2	Magnitud	Normal	60

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,44**

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta la ocupación del hábitat y las especies vulnerables que pudieran resultar afectadas, y dado que existen en las proximidades hábitats similares, se considera un impacto potencial **MODERADO**.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere destrucción de hábitat, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

6.4.3.2. MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTOS

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Estas actuaciones provocarán un desplazamiento de las especies animales más sensibles a otras áreas con hábitats similares, de modo que eviten la zona donde se estén realizando las acciones de obra. Este desplazamiento es inicialmente temporal, aunque si las molestias se realizan durante un período apreciable de tiempo y de forma intensiva o muy frecuente, podría provocar la ausencia permanente de la especie. El ruido y la vibración de la maquinaria y los equipos pueden asustar a los animales y alterar sus patrones de comportamiento natural, como el patrón de migración, la actividad de alimentación y el comportamiento reproductivo.

El problema se agrava cuando las áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir, si bien, no es este el caso, ya que los alrededores del proyecto es un hábitat similar al afectado y de gran extensión.

Cabría indicar que este impacto puede ser especialmente relevante durante la época de reproducción, pudiendo provocar el abandono de nidos.

En base a los resultados bibliográficos realizados, se han registrado varias especies catalogadas tanto a nivel nacional como autonómico, siendo estas: Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), Cangrejo de río (*Austropotamobius italicus*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*), Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y Sapo partero

(*Alytes obstetricans*), como especies más amenazadas en peligro de extinción o en categoría vulnerable. El listado completo se muestra en el *ANEXO III Inventario de Flora y Fauna* del presente EsIA.

Tras una revisión de las posibles figuras de protección existentes en el entorno, se constata que el área de estudio queda ubicada dentro del ámbito de protección de *Austropotamobius pallipes* (*Austropotamobius italicus*), que podría ver afectado su hábitat por contaminación del agua, pero los trabajos de campo efectuados indican la no existencia de la especie en el ámbito de estudio (Ver *Anexo V* del presente EsIA). La zona coincide con una zona de alimentación de aves necrófagas.

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media 2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo 2	Magnitud	Normal	55

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,4**

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta las especies vulnerables que pudieran resultar afectadas, la proximidad a espacios protegidos, y dado que existen en las proximidades hábitats similares, se considera un impacto potencial **MODERADO**.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Durante esta fase, este impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se produjo durante la explotación, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se ubica el proyecto, desplazándose a otras áreas con hábitats similares. En este sentido, el desmantelamiento de la mina facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,25**

Impacto Compatible

Las especies más vulnerables a este impacto serán las que utilizan el entorno como área de campeo o zona de nidificación.

Teniendo en cuenta el fin de las actividades extractivas, la disponibilidad de ecosistemas similares a los que las especies sensibles podrán desplazarse y la posibilidad de regreso de las especies a la ocupación del área inicial, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

6.4.3.3. MORTALIDAD POR ATROPELLO

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- o **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria durante el proceso de extracción del material en la mina aumenta el riesgo de colisiones con animales que cruzan las carreteras o caminos cerca de esta, lo que puede tener un impacto negativo en la fauna local. Las especies de reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. De las especies de reptiles inventariadas en el *ANEXO III Inventario de Flora y Fauna*, se podrían ver afectadas la culebra bastarda, culebra de collar, lagartija andaluza, culebra de escalera y lagarto ocelado. Este impacto se producirá en los viales asociados a la explotación y presentará una mayor probabilidad de ocurrir en aquellos tramos de viales que atraviesen vegetación natural, hábitats utilizados por la fauna terrestre como refugio y zona de alimentación.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,285**

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta, que se afectará a vegetación natural, donde encontraremos una mayor biodiversidad y abundancia de vertebrados terrestres susceptibles de ser atropellados, y el aumento de tránsito de maquinaria y vehículos, se considera un impacto **MODERADO**.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Durante esta fase se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de desmantelamiento de las infraestructuras. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,235**

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta, que se afectará principalmente a vegetación natural, donde encontraremos una mayor biodiversidad y abundancia de vertebrados terrestres susceptibles de ser atropellados, y el aumento de tránsito de maquinaria y vehículos, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

6.4.4. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

El proyecto de explotación de concesión minera "Los Ángeles" podría afectar de manera directa o indirecta a espacios naturales de interés. El principal impacto potencial que podría producirse es la afección directa por **alteración y/o afección de la red natural** (RN2000, ENP y Reservas de la Biosfera). Este hecho podría provocar un efecto sobre las especies presentes, de manera directa sobre la flora, y de manera indirecta sobre la fauna.

Se ha realizado una búsqueda de información sobre los espacios naturales pertenecientes a figuras de especial protección y de la Red Natura 2000 en un entorno de 10 km alrededor de los límites de la Concesión.

A continuación, se listan los espacios y las distancias a la que se encuentran respecto de los límites del proyecto:

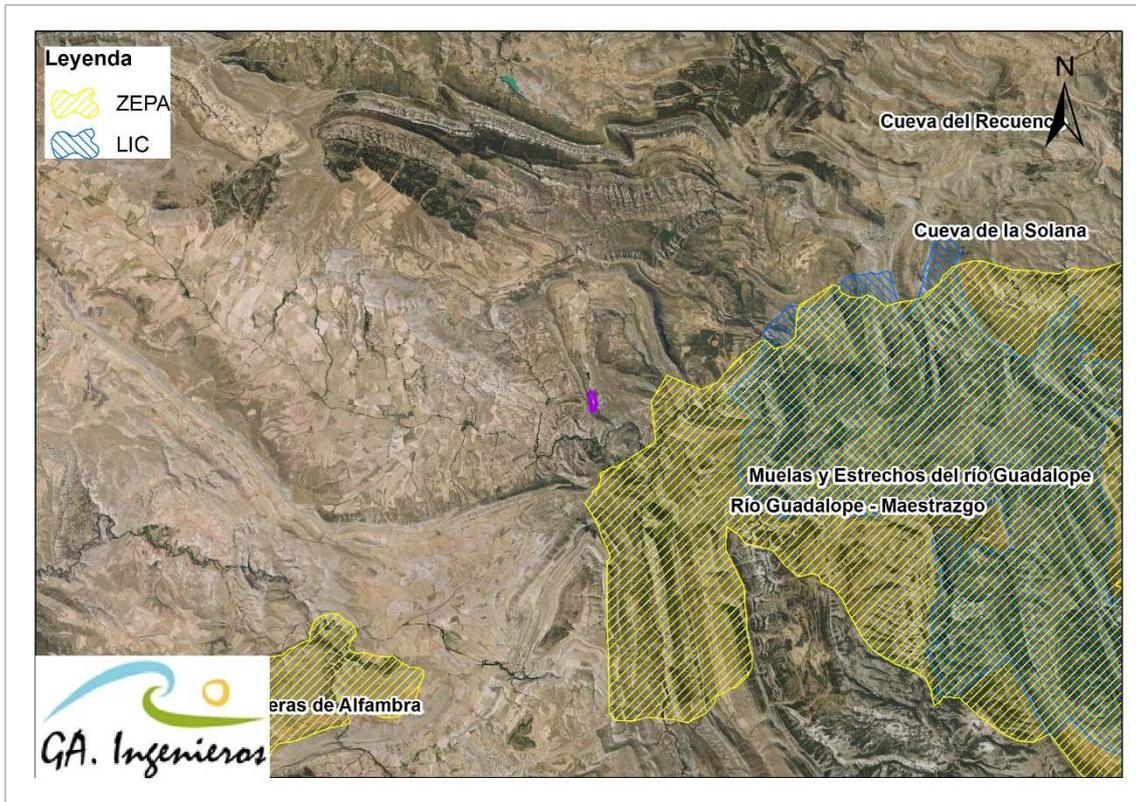
Tabla 7. Figuras de especial protección.

Código	Denominación	Figura protegida	Distancia al yacimiento (m)
ES242004*	Nacimiento del río Pitarque	Monumento Natural	11.534
ES242005*	Órganos del río Montoro	Monumento Natural	12.803

Tabla 8. Zonas pertenecientes a la Red Natura 2000.

Código	Tipo	Denominación	Distancia al yacimiento (m)
ES0000306	ZEPA	Río Guadalupe-Maestrazgo	1.597
ES2420124	ZEC	Muelas y Estrechos del río Guadalupe	4.079
ES0000305	ZEPA	Parameras de Alfambra	9.238

Figura 3. Espacios de la Red Natura 2000 del entorno del proyecto



A continuación, se realizará una valoración del alcance de este impacto.

6.4.4.1. AFECCIÓN Y/O ALTERACIÓN DE LA RED NATURAL

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Preparación del terreno – Tránsito de maquinaria y vehículos.

En cuanto a la parte de vegetación, ninguna de las infraestructuras que componen la concesión se asientan sobre espacios RN2000, por tanto, no hay afectación directa. La afectación indirecta que se podría causar a la vegetación de los espacios RN2000 es la deposición de partículas de polvo sobre las estructuras foliares debido al levantamiento de polvo durante las diferentes fases del proyecto. Por otra parte, se ha identificado un HIC (92A0) dentro del ámbito de estudio de 1 km alrededor de la superficie de nueva afectación, en base a la información del Atlas y Manual de los hábitats naturales y seminaturales de España. El proyecto no afectará de forma directa a ningún HIC

Respecto a la fauna, los movimientos de tierras, presencia de maquinaria y emisión de partículas de polvo que pueden generar molestias a la fauna de los espacios RN2000.

En base a la superficie afectada, y, dada la distancia a los espacios protegidos, se considera un impacto **MODERADO**.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** Desmantelamiento de las infraestructuras y tránsito de vehículos.

Durante la fase de abandono y restauración, el principal impacto viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren las superficies foliares, dando lugar a una serie de daños indirectos similares a los que se produjeron en la fase de explotación, y, además, se podrán generar molestias sobre la fauna proveniente de los espacios RN2000, siendo especialmente relevantes durante el periodo reproductor.

En base a los elementos clave, las características similares de los hábitats presentes en los alrededores del proyecto, a la no afectación directa a la Red Natura 2000 y la ocupación parcial de corredores ecológicos y el consecuente efecto barrera generado, este impacto potencial se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

6.4.5. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

Los principales impactos ambientales que se producen sobre el suelo son los siguientes:

- **Potenciación del riesgo de erosión**, debido a la eliminación de la capa de vegetación y la apertura de accesos interiores.
- **Compactación de los suelos**, como consecuencia del tránsito de la maquinaria y uso de materiales y equipos.
- **Alteración de la calidad de los suelos**, la contaminación del suelo puede venir ocasionada por un accidente o por una mala gestión de los materiales utilizados y generados durante las obras.

Por tanto, el impacto más importante sobre el suelo es la alteración del terreno y el aumento del riesgo de erosión debido a la extracción del material y la eliminación de la cubierta vegetal, sobre todo en zonas de topografía con pendientes, donde se realizarán los movimientos de tierra necesarios para la extracción del material. Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen durante la fase de explotación, mediante los movimientos de tierras necesarios para la extracción.

6.4.5.1. POTENCIACIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** movimientos de tierra, labores de explotación, extracción de estériles, creación del hueco de explotación y caminos, tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Los procesos erosivos se pueden ver incrementados como consecuencia de las labores de excavación, debido a la eliminación de la cubierta vegetal y por la creación de zonas de acopio, extracción, escombreras, pistas e instalaciones. Las labores crearán un hueco donde ahora no existe, sin embargo, la mayor parte del terreno donde se ha identificado el yacimiento, son terrenos de escasa vegetación natural. Las tierras vegetales y los estériles serán retirados y acopiados para la posterior restauración del terreno una vez finalizada la explotación.

El recurso que será extraído, no se regenera de forma natural en el medio, por lo tanto, la actividad extractiva supone un gran impacto sobre la existencia de este recurso.

Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Largo plazo	1	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Normal	60

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,475**

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta las características del medio, se considera que existe un impacto potencial **MODERADO** de potenciación de los procesos erosivos, debido a la eliminación de la escasa vegetación natural y a la pendiente de la zona, que, junto a las probabilidades de lluvia de la zona, hacen que se trate de un efecto de intensidad media.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** remodelación topográfica, revegetación y labores de mantenimiento/abandono.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La restauración constará de una remodelación topográfica para modelar el perfil de restauración sobre el que se realizarán labores de revegetación, las cuales reducirán la aparición de los procesos erosivos.

Naturaleza	Beneficioso +	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media 2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso 4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Permanente 4	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo 2	Magnitud	Normal	55

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,44**

Impacto Beneficioso

Durante la fase de abandono y restauración, no se realizarán acciones que provoquen el impacto de potenciación de los riesgos erosivos, dándose así la valoración del impacto como **BENEFICIOSO**.

6.4.5.2. COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Uso de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción del proyecto. Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y al acopio de materiales en zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	38

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,325**

Impacto Moderado

Por otro lado, los materiales calizos y margosos del terreno hacen que el nivel de compactación se prevea medio por lo que la magnitud del impacto se ha considerado baja y la intensidad media, por lo que el resultado es un impacto **MODERADO**, debido a la superficie de ocupación, así como de la cantidad de movimientos de tierra que implicarán la necesidad de un elevado número de camiones de transporte, o un número alto de viajes, lo que implicará una compactación del suelo en diferentes zonas.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- o **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales durante esta fase. Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,235**

Impacto Compatible

Una vez valorado el impacto, el resultado es de **COMPATIBLE**, principalmente debido a que las zonas de actuación y de tránsito de maquinaria serán zonas que estarán

compactadas por el tránsito de la maquinaria durante la explotación, lo que hace que la magnitud de este impacto sea menor, así como su intensidad.

6.4.5.3. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Generación de materiales y residuos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afectación por alteración en la calidad de los suelos.

Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (áridos, aceites y combustibles de la maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,24**

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta las características del suelo y de la maquinaria a emplear, este impacto se considera **COMPATIBLE**, una mala acumulación de residuos o un accidente podría provocar la contaminación de los suelos durante un período largo de tiempo, si bien es cierto que se trata de accidentes muy poco frecuentes y para los que hay planes y acciones preventivas muy fuertes para evitar su aparición.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** trabajos de restauración.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La generación de residuos durante la fase de abandono y restauración tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de explotación, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así el impacto **COMPATIBLE**.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,2**

Impacto Compatible

6.4.6. ATMÓSFERA

Los impactos ambientales sobre la atmósfera son:

- **Cambios en la calidad del aire**, producido por los sólidos en suspensión y otros gases procedentes de los movimientos de tierra de las obras, y al uso de maquinaria y vehículos de transporte.
- **Aumento de niveles sonoros (ruidos)**, por el tránsito de la maquinaria y vehículos asociados a las fases, así como por los propios trabajos necesarios durante todas las fases del proyecto.

6.4.6.1. CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

En la fase de preparación del terreno consiste en el desbroce del terreno, eliminando la cobertura vegetal y retirando la capa superficial del suelo. El afloramiento del yacimiento

hace que la preparación y desbroce del terreno sea mínima, no será necesaria la preparación de grandes zonas de acopio del material.

Será necesaria la adecuación de los caminos por los que circulará la maquinaria y la construcción de los accesos que permitan acceder a los diferentes bancos de explotación y las pistas de transporte para la circulación de los camiones.

Por otra parte, en la fase de explotación se produce una afectación directa del suelo, generación de ruido y la alteración de la calidad del aire, ya que se extrae el material mediante métodos mecánicos. Además, será necesario el empleo de palas cargadoras y el uso de camiones para el transporte del material hasta la planta de tratamiento.

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media 2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso 4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Medio plazo 2	Magnitud	Normal	60

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,465**

Impacto Moderado

El resultado es un impacto **MODERADO**, debido a que, a pesar de tener una magnitud normal, su intensidad y extensión, hacen que la valoración final sea de moderado; esto es debido a la cantidad de movimientos de tierra necesarios para la adecuación de la zona del proyecto. La acción de la realización de los movimientos de tierra, y la necesidad de su transporte hacen que aumente la extensión, y será necesario la implementación de medidas preventivas para su mitigación.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Al extraer todo el recurso se procederá al abandono y restauración de los terrenos afectados. El tránsito de la maquinaria durante esta fase y las labores de preparación y extracción del material, generarán un aumento en los sólidos en suspensión.

Nuevamente, el traslado de materiales y el tránsito de maquinaria y vehículos provocará con seguridad un aumento del material particulado presente en el aire del entorno, que será proporcional a la humedad del terreno y a la velocidad con que transiten.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	40

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,345**

Impacto Moderado

Tal como se ha indicado, la magnitud de las obras de abandono y restauración será inferior que las asociadas a la fase de explotación, debido a que serán acciones centradas en la restauración, lo que implicará unas necesidades de maquinarias y duración menor. Esto hace que el impacto resulte **MODERADO**.

6.4.6.2. AUMENTO DE NIVELES SONOROS (RUIDOS)

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Uso de maquinaria pesada.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La necesaria utilización de maquinaria pesada para la explotación del yacimiento provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora y a la distancia que se establece entre la concesión y los núcleos de población. En la siguiente tabla, se pueden ver los núcleos de población más cercanos a los límites de la explotación.

Tabla 9. Distancia del yacimiento a los núcleos de población.

Núcleo de población	Distancia a los límites de la concesión (m)
Aliaga	1.902
Campos	3.303
Hinojosa de Jarque	4.977
Santa Bárbara	866
Cobatillas	1.814

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja 1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso 4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Medio plazo 2	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,28**

Impacto Moderado

Por lo tanto, el aumento de nivel sonoro por el tránsito de maquinaria y vehículos durante la explotación del yacimiento se considera de muy baja magnitud, lo que implica un impacto **MODERADO**.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- o **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Durante la fase de abandono y restauración tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto a magnitud al ocasionado en la fase de preparación y explotación, pero de valor inferior debido al menor volumen de tránsito, por lo que la magnitud será inferior a la dicha fase.

Por otra parte, al igual que para la fase de construcción, hay que tener en cuenta las distancias de los frentes de trabajo de los núcleos poblados.

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja 1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz 1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

El resultado es un impacto **COMPATIBLE**, debido a que la magnitud de la generación de ruido durante esta fase de abandono y restauración será inferior a la de la fase de

explotación, puesto que el parque de maquinaria necesario será inferior y las acciones menos prolongadas en el tiempo.

6.4.7. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

El impacto sobre el agua se deriva de las alteraciones de los recursos hídricos superficiales debido a la contaminación accidental de los mismos, por acumulación de escombros o residuos líquidos o sólidos con motivo de la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona. Se trata de actuaciones prohibidas por las empresas constructoras y se reducen a los casos accidentales. Al igual que en el caso del suelo, las posibles afecciones tendrían lugar durante la explotación, ya que se trata de unas instalaciones que por sus características no produce residuos que pudieran interactuar con la red de drenaje existente.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo con el sistema de gestión medioambiental que se realizarán de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones que se realizarán en la obra, aseguran que la conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental y así la probabilidad de aparición de accidentes es mínima.

- **Alteración de la calidad del agua** por sólidos en suspensión, debido a la disposición de dichos sólidos en los recursos hídricos existentes.
- **Alteración de la escorrentía superficial**, debido a la modificación del cauce natural del agua por deposición de materiales o por afectación directa al mismo.
- **Alteración de las aguas subterráneas**, debido a infiltración o a alteraciones del nivel freático.

6.4.7.1. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- o **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Este impacto se genera debido a los sólidos en suspensión, los cuales se generarán principalmente durante las labores que impliquen movimientos de tierra, así como por el tránsito de la maquinaria por los viales internos.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	24

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,225**

Impacto Compatible

El impacto resulta **COMPATIBLE** una vez valorado, debido al movimiento de tierras asociado a la explotación, hará que haya una gran cantidad de sólidos en suspensión en el entorno de la obra, afectando principalmente al Barranco del Salobral, ubicado a una distancia de 100 m de la zona de actuación.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** No Acción.

La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de explotación, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

6.4.7.2. ALTERACIÓN DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Durante esta fase se produce una afectación directa del suelo, ya que se extrae el material mediante métodos mecánicos. Los trabajos de explotación generarán polvo en suspensión que se depositará en los cauces cercanos. Se construirán canales de drenaje para evitar afectar a las aguas de escorrentía, evitando así el arrastre de sustrato.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	26

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

El resultado de la valoración de los impactos es que se trata de un impacto **COMPATIBLE**, esto es debido a que la probabilidad de ocurrencia del impacto es baja. Existen varios arroyos en las proximidades, siendo el cauce más cercano a la zona de actuación el Barranco del Salobral, a unos 100 al este de la misma. Asimismo, se identifica un arroyo sin nombre, que tiene 70 m del mismo en el interior de la zona de actuación. También pueden penetrar aguas en el hueco de explotación procedentes de la escorrentía superficial producto, principalmente, de las precipitaciones. No se han identificado zonas con riesgo de inundación en las cercanías del proyecto.

Se diseñarán los canales de drenaje con el fin de evitar que las aguas se viertan en el hueco de explotación.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** No Acción.

La generación de residuos durante la fase de abandono y restauración tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de explotación, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

6.4.7.3. ALTERACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Este impacto se genera debido a los sólidos en suspensión, los cuales se generarán principalmente durante las labores que impliquen movimientos de tierra, así como por el tránsito de la maquinaria por los viales internos.

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

En esta fase puede haber riesgo de algún vertido que pueda afectar a los acuíferos. El estudio hidrogeológico efectuado dice que en el entorno no se han identificado puntos de agua a una distancia inferior a 1 km de la zona de estudio y tampoco se ha registrado ningún manantial en las inmediaciones de la zona de estudio; todos los existentes se encuentran a una distancia superior a 2 km. El terreno tiene permeabilidad media-baja, el nivel del agua subterránea se encontraría a una profundidad aproximada de 30,0 metros respecto al fondo de la explotación y el terreno tiene alto poder autodepurador. Todo lo anterior indica que el impacto una vez valorado resulta **COMPATIBLE**.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** No Acción.

La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de explotación, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

6.4.8. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Las acciones relacionadas con el uso de maquinaria y vehículos para la explotación del mineral en la mina "Los Ángeles" llevan asociadas emisiones directas de CO₂e producidos por la quema de combustibles. La excavación, así como el posterior traslado de los materiales y tránsito de maquinaria y vehículos, produce un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Para valorar este impacto, se ha realizado un análisis

de la huella de carbono de la vida útil del proyecto, estimada en 9 años, cuyo desarrollo puede encontrarse en el capítulo 5 del presente ESIA.

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Sinérgico	2	
Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,265**

Impacto Moderado

La Huella de Carbono nos permite identificar la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera como consecuencia, en este caso, de la operación de la maquinaria pesada para los diferentes tajos y transporte de material. Este impacto resulta **MODERADO**, debido a la necesidad de maquinaria pesada e incluso generadores de potencia durante las obras. La Huella de Carbono asociada es de **2.173,69 T CO₂e** emitidas durante toda la vida útil del proyecto.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Debido a que esta fase se realizará después de la vida útil del proyecto, estimada en 9 años, en dicho tiempo los avances tecnológicos potencialmente reducirán las emisiones existentes en vehículos de combustión interna, llegando a poder desarrollarse vehículos de maquinaria pesados de bajas emisiones, por tanto, actualmente este impacto se valora como **NO AFECTACIÓN**.

6.4.9. PAISAJE

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre. También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones. Los principales impactos vendrán determinados por:

- Una **disminución de la calidad del paisaje**, por la presencia de las infraestructuras asociadas a la explotación.

- **Intrusión** en el medio paisajístico por las infraestructuras del proyecto y el hueco de explotación.

A continuación, se valoran los impactos generados por la explotación del yacimiento en proyecto sobre el ámbito de estudio distinguiendo las distintas fases:

6.4.9.1. DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- o **Acción:** movimientos de tierra, labores de explotación, extracción de estériles, creación del hueco de explotación y caminos y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La creación del hueco de explotación propiciará un cambio en el paisaje y una alteración de los elementos existentes. La percepción del entorno se modificará debido a la explotación, así como por la introducción de elementos antrópicos ajenos a la zona, todo ello supone una disminución de la calidad paisajística.

Las explotaciones a cielo abierto son, generalmente, actividades que provocan una elevada alteración del espacio, modificando sustancialmente el paisaje inmediato. La intensidad del impacto depende de la cantidad de personas que puedan percibir la actuación que modifica el paisaje. En la siguiente tabla se indica las distancias a los núcleos de población próximos al yacimiento.

Tabla 10. Distancia del límite externo de la concesión "Los Ángeles" a los núcleos de población.

Núcleo de población	Distancia a los límites de la concesión (m)
Aliaga	1.902
Campos	3.303
Hinojosa de Jarque	4.977
Santa Bárbara	866
Cobatillas	1.814

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,275**

Impacto Moderado

En la fase de explotación el impacto sobre el paisaje se produce por las labores de extracción del material, disminuyen la naturalidad del conjunto e introducen elementos artificiales en el entorno. El núcleo de población de Santa Bárbara es el más cercano al proyecto, presentando una distancia de 866 m, y situándose en una zona de no visibilidad del yacimiento. En el caso de la carretera A-1403, la explotación no será visible desde la misma.

Dada la naturaleza del proyecto, el impacto se considera **MODERADO**, esto es debido a que la magnitud es baja, debido a la amplia distancia entre los núcleos de población que presentan una visibilidad baja (por debajo del 7% del área de la zona de estudio podrá percibir la explotación en todas las fases) y a la escasa ocurrencia de posibles observadores.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante el abandono y restauración no habrá ningún tipo de acción que genere pérdida de calidad del paisaje, considerándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

6.4.9.2. INTRUSIÓN EN EL MEDIO PAISAJÍSTICO

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** movimientos de tierra, labores de explotación, extracción de estériles, creación del hueco de explotación y caminos y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Tal y como se ha descrito en el apartado de medio perceptual, el área de estudio cuenta con un paisaje de calidad baja-media y con nivel de antropización bajo, existen algunas infraestructuras, como líneas eléctricas e infraestructuras de transporte terrestre. La

presencia humana queda relegada a los núcleos de población en el entorno, así como la actividad agrícola, lo que hace que el paisaje tenga una capacidad de absorción media-alta.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Normal	50

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,455**

Impacto Moderado

Una vez valorado el impacto, este tenga un resultado de **MODERADO**, debido a que la visibilidad de la explotación en todas las fases se sitúa por debajo del 7% del alcance máximo visual de 5 km en torno a dicha fase, lo que implica un tamaño pequeño. El paisaje presenta una gama cromática que va desde los tonos verdes de los arbustos que cubren el terreno, pasando por los colores blancos y rojizos de las margas y calizas existentes en la zona. La explotación del yacimiento supondrá una alteración cromática.

Se ha analizado la visibilidad desde diferentes puntos, considerando aquellos desde los cuales hay mayor posibilidad de que la explotación sea observada por un mayor número de personas.

Tabla 11. Porcentajes de ocupación las cuencas visuales de las fases del proyecto.

Fase	Visibilidad (%)	
	No Visible	Visible
Fase inicial (Panel 1 – Fase 1)	93,83%	6,17%
Fase final (Panel 2 – Fase 5)	95,62%	4,38%

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** Labores de restauración.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Se realizará la restauración a medida que se avance con los trabajos de la explotación. La restauración consiste en la remodelación del terreno y en la instauración de una nueva cubierta vegetal de especies autóctonas, de este modo minimizará en impacto paisajístico.

Naturaleza	Beneficioso +	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja 1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo 2	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo 2	Magnitud	Baja	40

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,31**

Impacto Beneficioso

El resultado es un impacto **BENEFICIOSO**, debido a que será un impacto positivo para el paisaje, se pretende que el paisaje vuelva a su estado inicial previo a las labores de explotación. Para esto será necesaria la ejecución de un plan de restauración ambiental centrada en la revegetación de la zona y la restitución topográfica.

6.4.10. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

Las afectaciones asociadas a los bienes materiales y al patrimonio cultural, vienen principalmente asociadas a las labores de explotación y movimientos de tierra asociados. Influye la existencia de elementos culturales, como las vías pecuarias, o de Bienes de Interés Cultural y yacimientos arqueológicos, así como la distancia del proyecto a estos elementos culturales. Los impactos principales son:

- **Afectación a vías pecuarias:** Alteración, ocupación y/o cruzamiento de algún elemento del proyecto con la red de vías pecuarias existente.
- **Ocupación de Montes de Utilidad Pública:** Ocupación de superficies de Monte de Utilidad Pública.
- **Afectación al patrimonio cultural:** Alteración del patrimonio cultural inventariado o no inventariado en la zona de excavación o movimientos de tierra.

A continuación, se valoran los impactos generados por el proyecto de explotación sobre el ámbito de estudio distinguiendo las distintas fases:

6.4.10.1. VÍAS PECUARIAS

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- o **Acción:** movimientos de tierra, creación del sistema de drenaje, eliminación de la capa superficial del terreno, desbroce del terreno y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Según la información geográfica disponible del Instituto Geográfico Nacional BTN25, así como de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), el proyecto de Explotación de Concesión Minera "Los Ángeles", no afectaría a ninguna vía pecuaria. No será necesaria la ocupación de ninguna vía pecuaria ya que todas ellas se encuentran a más de 8 km del proyecto, dándose así la **NO AFECTACIÓN**.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** movimientos de tierra, labores de explotación, extracción de estériles, creación del hueco de explotación y caminos y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Al igual que en la fase de preparación y explotación, se considera la **NO AFECTACIÓN**, debido a la gran distancia del proyecto y las vías pecuarias del entorno.

6.4.10.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

- **Acción:** movimientos de tierra, creación del sistema de drenaje, eliminación de la capa superficial del terreno, desbroce del terreno y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Según la información geográfica disponible del Instituto Geográfico Nacional BTN25, así como la cartografía disponible en el Gobierno de Aragón, el proyecto de Concesión Directa de Explotación no afectaría a ningún Monte de Utilidad Pública. Se considera como **NO AFECTACIÓN**.

EN FASE DE ABANDONO/RESTAURACIÓN

- **Acción:** movimientos de tierra, labores de explotación, extracción de estériles, creación del hueco de explotación y caminos y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Al igual que en la fase de preparación y explotación, se considera la **NO AFECTACIÓN**, debido a la distancia del proyecto y los Montes de Utilidad Pública del entorno.

6.4.10.3. PATRIMONIO CULTURAL

No se han identificado Bienes de Interés Cultural registrados en las bases cartográficas del IDEARagon y del BTN, se realizará una prospección arqueológica superficial y una prospección paleontológica en la zona del proyecto. En dichos informes se indicarán los elementos del patrimonio etnográfico y paleontológico que se identifiquen en la zona.

6.4.11. RESUMEN GENERAL Y MATRIZ DE IMPACTOS

En la siguiente tabla, se presenta una matriz resumen de la valoración de los impactos ambientales potenciales del proyecto de Explotación de Concesión Minera "Los Ángeles", diferenciando el medio, el impacto y la fase en la que se genera, donde **FPre/Exp.:** Fase de **Preparación** y **Explotación** y **FAb/Rest:** Fase de **Abandono** y **Restauración-**

Se incluye la identificación y valoración de impactos de forma conjunta. Se indica el factor ambiental, el impacto que se produce sobre cada factor, la acción causante del impacto se discrimina entre fase de explotación y abandono y la valoración cuantitativa final del impacto en base a los criterios definidos con anterioridad.

Tabla 12. Matriz de impactos ambientales potenciales del proyecto de Explotación de Concesión Minera "Los Ángeles" en las fases de preparación del terreno/explotación y abandono/restauración.

COMPONENTE	IMPACTO	FASES	
		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.
MEDIO FÍSICO			
Aire y Cambio Climático	Alteración en la calidad del aire	●	○
	Aumento de los niveles sonoros	●	○
	Huella de Carbono	●	○
Geología y Edafología	Potenciación de los riesgos erosivos	●	●
	Compactación de suelos	●	○
	Alteración de la calidad del suelo	○	○
Hidrología	Alteración en la calidad del agua	○	○
	Alteración en la escorrentía superficial	○	○
	Alteración de las aguas subterráneas	○	○
MEDIO BIÓTICO			
Vegetación y Flora	Alteración de la cobertura vegetal	●	○
	Degradación de la vegetación	●	●
	Afectación a HIC	●	○
Fauna	Afectación o pérdida de hábitat	●	○
	Molestias a la fauna	●	○
	Mortalidad por atropello	●	○
RED NATURA Y ÁREAS PROTEGIDAS			
RN	Afectación y/o alteración de la RN	●	○
MEDIO PERCEPTUAL			
Paisaje	Disminución de la calidad	●	○
	Intrusión en el medio	●	●
POBLACIÓN Y SALUD HUMANA			
Infraestructuras	Afectación a las infraestructuras	●	○
Población	Afectación a la población	○	○
Economía	Dinamización económica	●	●
Usos del suelo	Afectación a los usos del suelo	○	●
BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL			
Vías Pecuarias	Afectación a Vías Pecuarias	○	○
MUP	Ocupación de Montes de Utilidad Pública	○	○
Patrimonio Cultural	Afectación al patrimonio cultural	---	---

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo	○	Beneficioso	●	Compatible	○
No Afectación	○	Muy Beneficioso	●	Moderado	●
				Severo	○
				Crítico	●



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

DOCUMENTO 07. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	1
7.1. AGUAS	1
7.2. ATMÓSFERA	2
7.3. FAUNA	3
7.4. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS.....	4
7.5. PAISAJE	4
7.6. PATRIMONIO CULTURAL	5
7.7. RESIDUOS Y VERTIDOS.....	7
7.8. RUIDO	8
7.9. SALUD PÚBLICA.....	9
7.10. SUELO.....	9
7.11. VEGETACIÓN	11

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En el presente capítulo se detallan todas las medidas de diferente carácter que se han diseñado para la atenuación de los impactos ambientales potenciales de la Explotación de Concesión Minera "Los Ángeles" nº 5.609. Comprende medidas preventivas y correctoras. Se define a continuación la naturaleza de cada una de ellas.

- **"Medidas preventivas"**: medidas de carácter general diseñadas para prevenir malas actuaciones o la aparición de un impacto.
- **"Medidas correctoras"**: serie de acciones las cuales han sido concebidas para corregir aquellos impactos o efectos ambientales negativos producto de la implementación de diversos proyectos o práctica de actividades.
- **"Medidas compensatoria"**: Se trata de acciones que se llevarán a cabo frente a los impactos inevitables, generando un impacto positivo para compensar un impacto negativo.

7.1. AGUAS

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se procurará la no afección a la red de drenaje principal.
- Acondicionamiento de superficies de actuación para controlar la acción de las aguas de forma más efectiva evitando el flujo de las aguas pluviales hacia las zonas afectadas por la excavación.
- Para evitar que las aguas superficiales procedentes de lluvia entren al hueco de explotación se construirán canales perimetrales que desagüen directamente en la red de drenaje.
- Recogida de las aguas generadas en el hueco; cuando se acumulen serán utilizadas para riegos de pistas y plantaciones.
- Recogida de aceites y sustancias contaminantes originados por el funcionamiento de la maquinaria de explotación que deberán ser retirados obligatoriamente por gestor autorizado de residuos tóxicos y peligrosos.
- No se permitirá el lavado de vehículos en el entorno de la explotación.
- En la zona restaurada se procederá a la siembra y plantación. En el momento que se establezca la cubierta vegetal se minimizará la erosión y las aguas que circulen no arrastrarán sólidos en suspensión.

- Las bermas tendrán una ligera contrapendiente para que el agua de escorrentía se canalice a lo largo de las bermas hacia los drenajes perimetrales y no descienda por el talud atravesando los diferentes bancos, evitando fenómenos erosivos.
- La zona de acopios deberá quedar alejada de cauces existentes.
- Uso de lonas para el transporte de áridos.
- Reducción de la altura de descarga de áridos.
- Se evitará la colocación de escombros y/o materiales próximos a los cauces de la zona.
- Se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos, los aceites usados y cualquier otro residuo calificado como tal, procedente de la explotación.
- Se evitarán los derrames sobre cauces cercanos.
- En caso de afectación del DPH o previsión de esta, deberá solicitarse la ocupación del cauce.

MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

- En el caso de vertido accidental, se limpiarán y recogerán, depositándolos en contenedores para su posterior retirada por gestor autorizado de este tipo de residuos, para que no afecten a las aguas de escorrentía ni a las que puedan infiltrar.
- Si la calidad de las aguas empeorase a consecuencia de las obras, se establecerán medidas de protección, como la limitación de movimiento de la maquinaria.

7.2. ATMÓSFERA

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se llevará a cabo el control del polvo de acuerdo con la ITC.
- Se evitar en la medida de lo posible, el trabajo en las áreas expuestas a la acción del viento.
- Los equipos trabajarán temporalmente en horarios diurnos de mayor actividad.
- Se controlará, mediante riego, la suspensión de polvo en las operaciones de tránsito de vehículos y maquinaria, prestando especial atención a las pistas de acceso y zonas sin asfaltar, con el fin de afectar lo menos posible al ser humano y a las especies de flora y fauna del entorno.

- Se optimizará el uso de los vehículos que permitan un máximo ahorro de combustibles siempre que sea posible.
- Se intentará utilizar el mínimo número de cruces e intersecciones y se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h.
- Se obligará a los camiones a llevar la carga tapada con una lona para evitar en la medida de lo posible la contaminación y la actividad minera será suspendida los días de fuertes vientos.
- Se proporcionará a todo el personal de la explotación mascarillas homologadas para la prevención contra el polvo en el caso de que los valores obtenidos en las mediciones correspondientes superen los valores máximos admitidos.

MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

- Si se detectase que una máquina supera los valores admisibles, será reparada o sustituida por otra.

7.3. FAUNA

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Teniendo en cuenta la movilidad de la avifauna en la zona y dada la importancia de su conservación, previo al inicio de las obras de eliminación de la vegetación, se revisará la zona en busca de posibles indicios de nidificación y presencia de especies en el área de explotación, tales como la Alondra ricoti, Alimoche común o Chova piquirroja (identificados en la zona de manera bibliográfica).
- En caso de avistarse nidos en la vegetación, se detendrán las labores y se pondrá a salvo el nido, en caso de ser necesario se contactará con especialistas.
- Se llevará a cabo la puesta a punto de la maquinaria con el fin de reducir las molestias a la fauna del entorno.
- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h y se procederá a la instalación de señales de límite de velocidad.
- Se evitará la circulación de personas fuera de la zona de obras.
- Se evitará la persecución y/o molestias a fauna presente.

MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

- La restitución de los hábitats faunísticos se realizará a través de las labores de revegetación y reconstrucción de la morfología del terreno.

7.4. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de los terrenos colindantes, para que puedan hacer uso de los caminos de acceso habituales.
- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante las labores de explotación y se repararán los daños derivados de dicha actividad.
- Se debe respetar la servidumbre de paso de las vías de transporte próximas a la explotación, además estas estarán siempre libres de obstáculos, en el caso en que no se pueda circular por ellas, se deberá disponer de un camino alternativo.
- Se contratará a gente local para las fases del proyecto, siempre que sea posible.

7.5. PAISAJE

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La superficie de actuación ocupada por fase estará limitada para reducir el impacto visual.
- Se intentará, en la medida de lo posible, la ocultación de los frentes de avance.
- La escombrera interior se ubicará en el hueco de explotación, que será rellenado a medida que avance la misma. Se evitará que la altura de la escombrera sobrepase sensiblemente la cota altitudinal del entorno.
- Se adoptarán estrategias para ocultar o atenuar la visibilidad de los frentes de trabajo, empleando pantallas naturales (vegetación existente) o artificiales que favorezcan la integración paisajística
- La revegetación se hará fundamentalmente con especies autóctonas de la vegetación natural existente.
- En caso de necesitar instalaciones auxiliares, todos los edificios serán de color gris o color tierra para facilitar la integración en el entorno.
- El talud final se adaptará a la morfología del terreno circundante. Se crearán formas onduladas del terreno que se adapten a la morfología natural.
- No está previsto actuar en las proximidades de las carreteras principales.

MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

- Se procederá a la adecuación morfológica de zonas afectadas y se extenderá la tierra vegetal reservada, sembrándose con las mismas semillas tal y como se indica en el Proyecto de Restauración Ambiental (PRA). Se plantea la adecuación y restauración no solo de la zona de explotación, sino también de la zona contigua a la mina. Esta área no afectada por el proyecto actual fue previamente explotada por otra empresa, tras finalizar los trabajos de explotación se abandonó, dejando el terreno en condiciones inadecuadas. El Proyecto de Restauración incluye ambas zonas y pretende recuperar las condiciones naturales una vez finalizadas las labores de explotación.

7.6. PATRIMONIO CULTURAL

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se ha realizado una prospección arqueológica inicial de toda la superficie de las cuadrículas sobre las que se asienta la concesión de explotación minera objeto del presente estudio. Se ha concluido lo siguiente:
 - Los elementos señalados y las estructuras que las componen deberán balizarse para su protección, evitándose cualquier tipo de afección.
 - En el caso de la Masía del Salobral este balizamiento se debe realizar por el exterior del conjunto de las construcciones, no permitiendo el paso de maquinaria entre las mismas, dada la singularidad del suelo documentado entre la casa y las construcciones auxiliares.
 - En el caso de ser necesario para la ejecución del proyecto la eliminación de estos elementos, se deberá proceder de la siguiente manera:
 - 1º.- Documentación exhaustiva del conjunto (casa, edificios auxiliares y era): estudio histórico, documentación fotográfica, planimetrías y altimetrías del conjunto, etc.
 - 2º.- El desmontaje/derribo de los inmuebles y excavación de los terrenos subyacentes deberán realizarse bajo control arqueológico permanente bajo la supervisión de un técnico competente.
- Cualquier variación y/o ampliación de las zonas afectadas por el proyecto de referencia deberán ser objeto de prospección arqueológica con antelación a la fase de obras.
- Los movimientos de maquinaria y/o vehículos y las zonas de aparcamiento y acopio se ceñirán a las áreas prospectadas sin restos arqueológicos y/o etnográficos.

- Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras asociadas al proyecto apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del Patrimonio Cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69), que resolverá las medidas de protección/conservación que estime adecuadas.
- Todas las apreciaciones, conclusiones y propuestas establecidas en el informe de prospección arqueológica, deberán atenerse en todo momento a las directrices que determine la administración autonómica, con plenas competencias sobre el Patrimonio Histórico y Arqueológico.
- Se realizarán labores de control y seguimiento paleontológico de todas aquellas actuaciones que conlleven excavaciones y remociones de terreno en relación con la explotación minera denominada "Los Ángeles", realizándose actuaciones de control periódico de los frentes de explotación durante las campañas de explotación de arcillas, así como de cualquiera otra actuación relacionadas con las labores mineras que conlleven remociones del terreno. El seguimiento paleontológico consistirá en la supervisión y análisis tanto de los niveles geológicos del frente de explotación como de los acopios de arcillas generados durante la actividad extractiva, con el objeto principal de localizar los posibles restos paleontológicos (truncos, impresiones foliares, restos óseos de dinosaurios, ámbar, invertebrados marinos etc.) que pudieran aparecer durante las campañas de explotación minera y así poder adoptar las medidas que se consideren oportunas.
- En el caso de recuperación de restos fósiles, estos deberán de realizarse siguiendo la metodología apropiada en cada caso, en función del tipo de fósiles y yacimiento, documentándose los restos paleontológicos y realizándose una contextualización estratigráfica de los mismos.
- Los hallazgos de nuevos yacimientos paleontológicos y/o restos paleontológicos de interés y valor patrimonial se deberán de comunicar de forma inmediata a esta Dirección General de Patrimonio Cultural quien procederá a resolver las medidas adecuadas en materia de protección patrimonial paleontológico.
- Los hallazgos casuales de restos óseos, truncos u otros restos paleontológicos de interés y valor patrimonial que salgan a la luz a raíz de las labores extractivas, una vez comenzada la fase de explotación de la concesión minera, deberán ser comunicados de forma inmediata al Director de las labores de Control Paleontológico y al Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón quien arbitrará las medidas de

actuación a llevar a cabo en cuanto a la documentación de los hallazgos y niveles fosilíferos así como del tratamiento del material fósil.

- Todas las actuaciones en materia de paleontología deberán ser realizadas por técnico competente, siendo supervisadas y coordinadas por los Servicios Técnicos de esta Dirección General de Patrimonio Cultural.

7.7. RESIDUOS Y VERTIDOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de la concesión. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y que la apariencia de la mina sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- Se dispondrá de un sistema de contenedores y bidones estancos (para el caso de residuos peligrosos o industriales) que serán habilitados para la deposición de cualquier tipo de residuo generado durante la fase de obras. Para su ubicación se dispondrá de una zona que se acondicionará de forma adecuada, contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.
- Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen. Así, se dispondrán contenedores para la recogida de residuos asimilables a urbanos y otro para envases y residuos de envases procedentes del consumo por parte de los operarios de la mina. La recogida de estos residuos se efectuará por las vías ordinarias de recogida de RSU, o en caso de no ser posible, será la propia contrata la encargada de su recogida y deposición en vertedero.
- El uso de baños químicos con recogida de residuos se realizará por parte de un Gestor Autorizado.
- Respecto a los residuos peligrosos o industriales, se agruparán por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos. La recogida y gestión se realizará también por parte de un Gestor Autorizado de Residuos inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos del Gobierno de Aragón.
- Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses).
- Se evitarán acciones como el lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma. En caso de realizarse operaciones de cambios de aceite de la maquinaria que interviene en la mina, se contará con la actuación de un taller autorizado para

realizar estas labores y para la recogida y gestión del residuo, en cumplimiento de la legislación vigente al respecto.

- Para la realización de estos trabajos se tomarán las medidas necesarias para evitar la posible contaminación de suelos y aguas en el caso de derrames o accidentes, y se utilizará como lugar apropiado para estos trabajos, la superficie pavimentada creada para albergar los residuos generados.
- Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las zonas habilitadas para la deposición de los residuos en función de su naturaleza y sobre la correcta gestión de los mismos.
- Los vehículos contarán con equipos específicos de contención, tratamiento y recogida de vertidos.
- Todos los aditivos a lodos de perforación serán inocuos al medioambiente y biodegradables.
- Se controlará el correcto uso y almacenamiento de sustancias tales como grasas y aceites para minimizar el riesgo de vertidos accidentales.
- Se establecerán protocolos para evitar la dispersión de materiales y vertidos durante la ejecución de los trabajos, así como para una gestión adecuada de residuos.

MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

- Si se produjeran vertidos accidentales e incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

7.8. RUIDO

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Realizar un mantenimiento preventivo adecuado, efectuando los correspondientes controles de emisión de gases y las revisiones de los equipos que establezcan los fabricantes. De esta manera se reducirá el ruido y la emisión de gases contaminantes, además de que se reducirá el riesgo de averías y potencial vertido accidental de líquidos contaminantes.
- Se apagarán los motores de la maquinaria que debe permanecer en largos tiempos de espera o en su caso, distanciar las fuentes de ruido.
- Control de la velocidad de circulación de acuerdo con la señalización prevista.
- Se colocará la maquinaria de excavación por debajo de la superficie del terreno, siempre que sea posible para atenuar el ruido.

- Se considera obligatoria la utilización de casco protector de oídos para el personal que trabaje próximo a una fuente sonora cuya intensidad supere los índices máximos admisibles establecidos en la normativa de actuación vigente.
- Se cumplirá la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, dotando a los trabajadores las oportunas protecciones contra el polvo y el ruido.

MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

- En el caso en que los niveles de ruido sean superiores a los máximos permitidos, se procederá a realizar una campaña de medición de ruidos, centrada en las proximidades de los núcleos de población, y se propondrán medidas tales como la creación/colocación de elementos amortiguadores del ruido.

7.9. SALUD PÚBLICA

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se señalará la entrada a la concesión, prohibiendo el paso de toda aquella persona no autorizada o ajena a la obra.
- Proteger el acceso al frente de explotación, dado que los taludes pueden presentar elevadas pendientes y desniveles y podrían ser la causa de algún accidente grave.
- No se abandonarán en la zona, tras finalizar la explotación o en caso de paralización temporal por un periodo superior a un año, material o maquinaria empleada en las labores de extracción.

7.10. SUELO

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Retirada de tierra vegetal, previo al comienzo de la explotación, correspondiente a la superficie de actuación, que se acumulará en cordones de altura menor de 1,8 m, en una zona habilitada exclusivamente para dicho fin.
- La explotación se limitará a los terrenos señalados dentro del proyecto.
- Los procesos de erosión se minimizarán con la revegetación de la zona de explotación.
- En el almacenamiento de los materiales, estos se deben proteger del viento, la erosión hídrica y de contaminantes que reduzcan o alteren la capacidad vegetativa.
- La manipulación de la tierra vegetal nunca se realizará en condiciones de excesiva humedad.

- Se ha estimado un espesor medio de tierra vegetal de 0,30 m, en el caso de que hubiera un espesor mayor y se abrieran nuevas zonas de explotación donde todavía se conservara el nivel de suelo vegetal, se procedería a la retirada de todo el espesor de tierra vegetal en estas zonas.
- En el caso de que hubiera diferentes horizontes de suelo, se procedería a acopiarlos por separado.
- Los acopios se ubicarán en lugares planos, protegidos de la erosión hídrica y de encharcamiento. La pendiente de los taludes de los acopios de tierra vegetal será inferior a los 20º, con el fin de evitar problemas de erosión.
- El acopio de tierra vegetal, si no dispusiera de vegetación, se estabilizará mediante la siembra de una mezcla de semillas de leguminosas y gramíneas, para protegerla de la erosión y preservar sus características edáficas (estructura, nutrientes, vida bacteriana, etc.)
- Se realizará el subsolado o ripado del mismo siempre y cuando haya quedado muy compactado e impida el drenaje de las aguas de escorrentía.
- Una vez extendida la tierra vegetal no se realizará ningún tipo de labor profunda que pueda hacer aflorar el estéril y pueda enterrar la capa de tierra vegetal aportada. Al final se puede realizar, sólo si es necesario, alguna labor agrícola muy superficial con el fin de descompactar o desterronar la tierra vegetal y preparar la cama de siembra con el nuevo suelo creado. El objetivo es crear las condiciones para que se recupere la funcionalidad ecológica de los ecosistemas transformados por la explotación y puedan, de nuevo, ser objeto de aprovechamiento. Se trata pues, de reconstruir un suelo en el sentido biológico. El manejo que se propone de la tierra vegetal permitirá tener una base de partida para que se vayan desarrollando los procesos edáficos básicos.

MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

- Se ejecutará un Proyecto de Restauración Ambiental (PRA) centrado en la revegetación y la restitución orográfica, una vez haya concluido la vida útil del proyecto. Para esto, se utilizarán materiales del entorno y se aprovechará la tierra vegetal extraída durante las primeras labores de las fases del proyecto.
- La restauración no se limitará a la zona de explotación actual, sino que incluirá también la zona contigua degradada por explotaciones anteriores, que se encuentra abandonada y en condiciones de alteración significativas.
- Los procesos de erosión se minimizarán con la revegetación de la zona de explotación.

- El acopio de tierra vegetal, si no dispusiera de vegetación, se estabilizará mediante la siembra de una mezcla de semillas de leguminosas y gramíneas, para protegerla de la erosión y preservar sus características edáficas (estructura, nutrientes, vida bacteriana, etc.)
- El estéril procedente de la explotación minera se utilizará para el relleno del hueco de explotación de manera que se genere una topografía final similar a los niveles de ladera existentes en la actualidad. Las zonas de ladera se revegetarán para darle un uso forestal.
- Con el objetivo de recuperar la productividad de los suelos se propone realizar una siembra inicial. Se iniciará preparando el suelo mediante el gradeo de la tierra vegetal y la adición de fertilizantes. A continuación se realizará una siembra de herbáceas con el objetivo de que protejan el suelo en los primeros años, lo enriquezcan en nitrógeno y aporten materia orgánica a partir de la descomposición de las raíces y de la parte aérea.

7.11. VEGETACIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para el acceso a la zona, se tratará de aprovechar al máximo la red de caminos y vías existentes, con el fin de evitar la apertura de nuevas fajas que suponen la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal.
- Con el fin de proteger la vegetación natural de interés de la zona de actuación, se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado.
- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.
- Todos los residuos vegetales generados durante dicha fase pueden ser astillados y empleados en la protección de la tierra vegetal y siembras, medida que se muestra muy efectiva en otras explotaciones para evitar la erosión por el impacto de las gotas de agua sobre el suelo.
- Durante las labores de desbroce de la vegetación y cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se pondrán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. Así, se recomienda la disposición de un camión cisterna con los dispositivos necesarios para proceder a la extinción del posible incendio en el caso de las

labores de desbroce, o de la disposición de extintores en el caso de la realización de soldaduras u otro tipo de actuaciones. Estas medidas serán especialmente tenidas en cuenta en el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre (campaña prevención de incendios) o las que se marquen cada año desde la administración competente.

- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas, y en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.

MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

- Se ejecutará un Proyecto de Restauración Ambiental (PRA) centrado en la revegetación y la restitución orográfica, tal y como se indica en la medida de paisaje. (Ver *Anexo X* del presente EsIA).
- Se implementarán técnicas de revegetación adecuadas, que incluyen hidrosiembra y plantación de especies leñosas autóctonas adaptadas, como *Asparagus albus* (esparraguera blanca), *Artemisa herba-alba*, *Cheirolophus intybaceus* (escoba de pedriza) y otras, asegurando una recuperación progresiva y sostenible de la vegetación natural.
- Las labores de revegetación contemplarán la preparación adecuada del suelo, la selección rigurosa de semillas y plantas, y la aplicación de nutrientes y protectores para maximizar la supervivencia y desarrollo de las especies.
- Se desarrollará un seguimiento ambiental post-restauración para evaluar la efectividad de las medidas implantadas y, en caso necesario, realizar actuaciones complementarias para garantizar la recuperación definitiva del ecosistema.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

DOCUMENTO 08. APLICACIÓN DE MEDIDAS Y REDUCCIÓN DE IMPACTOS

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

8. REDUCCIÓN DE LOS IMPACTOS TRAS LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS	1
8.1. MEDIO ABIÓTICO	1
8.2. MEDIO BIÓTICO	2
8.3. RED NATURA Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS.....	2
8.4. MEDIO PERCEPTUAL	3
8.5. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA	3
8.6. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL.....	3

8. REDUCCIÓN DE LOS IMPACTOS TRAS LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

En el presente capítulo, se realiza una comparativa de los impactos ambientales potenciales y los residuales del proyecto de Explotación de Concesión Minera "Los Ángeles". Se ha utilizado la misma metodología seguida para el cálculo de los impactos potenciales, disminuyendo la magnitud de estos en base a la aplicación de las diferentes medidas utilizadas. En las siguientes tablas, se muestra de manera sintetizada el resultado final.

8.1. MEDIO ABIÓTICO

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES		MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES	
		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.
Aire y Cambio Climático	Calidad	M	C	<ul style="list-style-type: none"> Control del polvo de acuerdo con la ITC. Evitar las áreas de excavación expuestas a la acción del viento. Los equipos trabajarán temporalmente en horarios diurnos de mayor actividad. Riegos de pistas y zonas transitadas. Se intentará utilizar el mínimo número de cruces e intersecciones y se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h. 	C	C
	Ruido	M	C	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un mantenimiento preventivo adecuado, ya que así se eliminan los ruidos procedentes de elementos desajustados o muy desgastados. Apagado de los motores de la maquinaria que debe permanecer en largos tiempos de espera o en su caso, distanciar las fuentes de ruido. Control de la velocidad de circulación de acuerdo con la señalización prevista. Se considera obligatoria y adecuada utilización de los equipos de protección individual (EPI) 	C	C
	HdC	M	NS	<ul style="list-style-type: none"> Puesta a punto de la maquinaria. Coordinación de los trabajos para optimizar y reducir los movimientos de la maquinaria. 	C	B
Geología y Edafología	Riesgos erosivos	M	C	<ul style="list-style-type: none"> Uso de drenajes longitudinales y transversales necesarios. Acopio de tierra vegetal en montículos inferiores a 1,8 m. Los procesos de erosión se minimizarán con la revegetación de la zona de explotación 	M	C
	Compact. suelo	M	C	<ul style="list-style-type: none"> Separación de tierra vegetal para labores de restauración. Esparcido de tierra vegetal para rellenar el hueco de explotación. Balizamiento de las zonas críticas de obra para evitar maquinaria fuera de la misma. 	M	C
	Calidad suelo	C	C	<ul style="list-style-type: none"> Evitar abandono o vertido de residuos y recogidas periódicas de estos. Ubicación de los acopios y materiales en la zona habilitada para ellos. Disposición de contenedores especiales para RSU con recogida y vertido en punto autorizado. Evitar lavado de maquinaria. Uso de baños químicos con recogida de residuos por parte de un Gestor Autorizado. Información al personal de los espacios habilitados para cada labor. 	C	C

Hidrología	Calidad	C	NA	<ul style="list-style-type: none"> La zona de acopios deberá quedar alejada de cauces existentes. Uso de lonas para el transporte de áridos. Reducción de la altura de descarga de áridos. 	C	NA
	Alteración escorrentía	C	NA	<ul style="list-style-type: none"> Evitar escombros y/o materiales en cauces cercanos. Evitar derrames sobre cauces cercanos. En caso de afectación del DPH o previsión de esta, deberá solicitarse la ocupación del cauce. Prohibido el lavado de maquinaria en los cursos de agua. 	C	NA
	Alteración de las aguas subterráneas	C	NA	<ul style="list-style-type: none"> Recogida de aceites y sustancias contaminantes por gestor autorizado. Prohibido el lavado de maquinaria y vehículos en el entorno de la explotación. 	C	NA

8.2. MEDIO BIÓTICO

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES		MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES	
		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.
Vegetación	Alteración	M	NA	<ul style="list-style-type: none"> Prohibición de maquinaria fuera de los límites de la zona de actuación. Recogida y traslado de material procedente del desbroce. Uso de la tierra vegetal extraída para labores de restauración. Disposición de medios necesarios y suficientes para prevención de incendios. Prohibición de hogueras y fogatas, así como desechar las colillas. Riego de caminos para reducir partículas en suspensión. Ejecución de un Plan de Restauración Ambiental centrado en la revegetación. 	C	NA
	Degradación	M	M		M	C
	Afectación HIC	M	C		C	C
Fauna	Afecc./pérd. hábitat	M	NA	<ul style="list-style-type: none"> Se aplicarán las medidas previstas para la Flora. Puesta a punto de la maquinaria. Limitación de velocidad a 30 km/h. Instalación de señales de límite de velocidad. Evitar la circulación de personas fuera de la zona de obras. Evitar la persecución y/o molestias a fauna presente. 	M	NA
	Molestias	M	C		M	C
	Mortalidad atropello	M	C		M	C

8.3. RED NATURA Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES		MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES	
		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.
RN	Afec. Red Natural	M	NS	<ul style="list-style-type: none"> Se tomarán las medidas propuestas para la Flora. Acceso limitado a vehículos de motor. Prohibición de tránsito de maquinaria fuera de los límites. Adecuación del cronograma a la fenología de especies. Prospección de nidos. 	M	NS

8.4. MEDIO PERCEPTUAL

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES		MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES	
		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.
Paisaje	Calidad	M	NA	<ul style="list-style-type: none"> Desmantelamiento de todas las infraestructuras al terminar la vida útil. Restauración de la zona de ocupación para devolver el paisaje a su estado previo. 	M	NA
	Intrusión	M	B	<ul style="list-style-type: none"> Desmantelamiento de las instalaciones temporales. Restauración de las zonas excavadas y caminos. Plan de Restauración Ambiental centrado en revegetación. 	M	M

8.5. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES		MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES	
		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.
Infraestructuras	Afectación	M	C	<ul style="list-style-type: none"> Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras 	C	C
Población y Salud	Afectación	C	C	<ul style="list-style-type: none"> Reposición de infraestructuras deterioradas. 	C	C
Economía	Dinamización	B	B	<ul style="list-style-type: none"> Se contratará a gente local para las fases del proyecto, siempre que sea posible. Subcontratación de empresas locales. 	MB	B
Usos del suelo	Afectación	C	B	<ul style="list-style-type: none"> Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra. Descompactación de las zonas afectadas por la obra. 	C	B

8.6. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES		MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES	
		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.
Vías Pecuarias	Afectación	NA	NA	---	NA	NA
MUP	Ocupación de MUP	NA	NA	----	NA	NA
Patrimonio	Afectación	--	NA	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento arqueológico y paleontológico durante las operaciones de movimientos de tierra. Se tomarán las medidas que la administración considere oportunas. 	--	NA

Impactos neutros	Impactos positivos	Impactos negativos
No Significativo 	Beneficioso 	Compatible 
No Afectación 	Muy Beneficioso 	Moderado 
		Severo 
		Crítico 



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

DOCUMENTO 09. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	1
9.1. OBJETIVOS DEL PVA	1
9.2. ALCANCE	2
9.3. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL	2
9.4. MEDIDAS GENERALES PROPUESTAS PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN	3
9.5. PVA EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	4
9.5.1. AGUAS	4
9.5.2. PARTICULAS Y RUIDO	5
9.5.3. FAUNA	7
9.5.4. GESTIÓN DE RESIDUOS	8
9.5.1. VIGILANCIA DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADOS	9
9.5.2. CONTROL DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	10
9.5.3. CONTROL DEL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO	11
9.5.4. CONTROL PROCESOS EROSIVOS Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL	12
9.5.5. PROTECCIÓN DE SUELOS Y VEGETACIÓN	13
9.6. SEGUIMIENTO PROPUESTO PARA LA FASE DE RESTAURACIÓN	14
9.6.1. PLAN DE RESTAURACIÓN	14
9.6.2. AGUAS	15
9.6.3. PARTICULAS Y RUIDO	16

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

En este apartado se pretende dar respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, reflejadas en el apartado anterior, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben realizar para conseguir el cumplimiento de las mismas.

El **Programa de Vigilancia Ambiental** propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, cumple con la **legislación** vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el **control** del **cumplimiento** de las **medidas** correctoras **propuestas**: *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras."*

El control se realizará tanto durante la **explotación** del proyecto como en la **restauración** y se efectuará sobre las superficies afectadas por el propio proyecto.

9.1. OBJETIVOS DEL PVA

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- **Identificar** y describir de forma adecuada los **indicadores** cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un **sondeo periódico** del comportamiento de los **impactos identificados** para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- **Controlar** la **correcta ejecución** de las **medidas** previstas en el apartado de Plan de Vigilancia Ambiental del presente Estudio de Impacto Ambiental.
- **Verificar** el grado de **eficacia** de las **medidas** establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar **impactos no previstos** en el Estudio de Impacto Ambiental y **prever** las **medidas** adecuadas para **reducirlos**, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un **método** sistemático, lo más **sencillo** y económico posible, para realizar la **vigilancia** de una forma eficaz.

9.2. ALCANCE

El presente apartado propone un sistema de indicadores que permite identificar los componentes ambientales (físico, biótico y perceptual) y tener una visión general de la calidad del medio y su tendencia.

A tal efecto se han considerado los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.
- Cumplimiento de las normas ambientales.

Para el seguimiento y control de los componentes ambientales se ha incluido la siguiente información:

- Componentes ambientales para inspeccionar.
- Acciones del proyecto generadoras del impacto.
- Objetivos.
- Actuaciones.
- Localización del lugar de actuación.
- Parámetros (cualitativos y cuantitativos) a tener en cuenta.
- Periodicidad y duración de la inspección.
- Descripción de las medidas objeto del resultado de la inspección.
- Entidad responsable de la ejecución de las medidas.

9.3. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL

El responsable de llevar a cabo todo el Programa de Vigilancia Ambiental será un técnico cualificado para dicha labor y deberá comprometerse a remitir los informes realizados al Promotor del proyecto de explotación. El promotor en base a las determinaciones que establezca la administración competente remitirá todos los informes al órgano ambiental, con el objeto de su supervisión.

Así, el técnico responsable deberá elaborar una memoria o informe anual dando cuenta del desarrollo y avance de la actividad, de la aplicación de las medidas de protección y de restauración previstas, de los controles realizados y de cualquier incidencia de carácter medioambiental que pudiera producirse durante el desarrollo de la misma. Estos informes se presentarán en el plazo de dos meses, a contar desde la finalización del

ejercicio al que se refieran. No obstante, cualquier incidencia ambiental destacada deberá ser comunicada de manera inmediata a las autoridades competentes, a través de un informe extraordinario en el que se recojan una descripción detallada de la incidencia, así como las medidas correctoras planteadas y llevadas cabo y finalmente una descripción de los resultados finales observados.

Dicha metodología se prolongará por un período mínimo de dos años posteriores a la finalización de las labores de explotación y de restauración. Momento en el cual se entregará el informe final de la fase de funcionamiento.

La dirección del PVA se llevará a cabo por el promotor del proyecto.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El responsable del programa: El responsable de Programa debe ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas y con experiencia en este tipo de trabajos.
- Técnicos especialistas adjuntos: Conjunto de especialistas consultados y colaboradores necesarios para la correcta elaboración del PVA.

El responsable del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente.

9.4. MEDIDAS GENERALES PROPUESTAS PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN

- Anualmente, y en coincidencia con el Plan de Labores, se hará un control de la superficie a actuar para que se adapte al planteamiento general del Proyecto de Explotación y, en el caso de que se produzca una desviación con respecto al mismo, se tomen las medidas cumpliendo con lo establecido en este Estudio de Impacto Ambiental.
- Se llevará un libro de mantenimiento de la maquinaria.
- Anualmente, se enviará memoria de los resultados trimestrales de generación de polvos obtenidos, a la Sección de Minas del Servicio Provincial de Industria en Teruel.

9.5. PVA EN FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN

9.5.1. AGUAS

FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
PROTECCIÓN CALIDAD DE LAS AGUAS	AG
Objetivos	
El objetivo perseguido es el control de la contaminación de las aguas superficiales existentes, en concreto el control de sólidos finos en suspensión en dichas aguas o de aceites provenientes de la maquinaria.	
Actuaciones	
Verificación de la conservación de los cauces de agua, y la adecuada construcción del sistema de cunetas y drenajes, de manera que cumplen su función y no crean cárcavas de erosión ni arrastran materiales hacia los taludes o tierras circundantes. Se procederá a realizar inspecciones visuales de los cauces del entorno de las obras. Se revisarán y limpiarán los elementos del sistema de drenaje del proyecto antes y durante la etapa de obras.	
Lugar de inspección	
Toda la zona de obras y las inmediaciones de los terrenos de explotación, se inspeccionará visualmente la zona y el parque de maquinaria, así como toda zona habilitada para el almacenamiento de cualquier producto líquido.	
Parámetros de control y umbrales	
Evidencia de aceites o carburantes en las aguas retenidas en algunas superficies de las zonas de explotación. Aumento de la turbidez de las aguas por presencia de sólidos en suspensión. Se tomará como nivel de alarma el 95% del valor umbral de los indicadores definidos en la normativa vigente, (Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental).	
Periodicidad de la inspección	
Las inspecciones visuales tendrán una frecuencia mensual. Adicionalmente se realizarán inspecciones en momentos de precipitaciones intensas.	
Medidas de prevención y corrección	
Revisión de posibles fugas de aceites o combustible en la maquinaria, y de la zona acondicionada para el cambio de aceites. Realización de canales de drenaje para conducción de las aguas de escorrentía a posibles balsas de decantación antes de su salida a la red de drenaje natural. Si la calidad de las aguas empeorase a consecuencia de las obras, se establecerán medidas de protección como la limitación de movimiento de la maquinaria.	
Documentación	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.	
Recursos necesarios	
Responsable de seguimiento ambiental.	

9.5.2. PARTICULAS Y RUIDO

FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
CONTROL AFECCIÓN DE EMISIONES DE PARTICULAS Y SONORAS	FLO, GS, ATM, FAU
Objetivos	
<p>Controlar las cantidades de las emisiones de polvo y partículas debidas a movimientos de tierras, tránsito de maquinaria y labores de explotación en general. Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de las obras en lo referente al ruido emitido por la misma. Verificar el éxito de las medidas preventivas para minimizar el impacto.</p>	
Actuaciones	
<p>Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas la maquinaria a emplear en la ejecución de las obras. Control de emisiones durante la inspección técnica de vehículos. Se realizará un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante una identificación del tipo de máquina así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de detectarse una emisión acústica elevada, se procederá a realizar un análisis del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidos en la normativa vigente</p>	
Lugar de inspección	
<p>Toda la zona de obras y las inmediaciones de los terrenos de explotación. Parque de maquinaria.</p>	
Parámetros de control y umbrales	
<p>Signos evidentes de tránsito de maquinaria fuera de obra. Signos de acumulación de polvo y aumento de partículas en suspensión. Los límites máximos admisibles de los parámetros que determinan la calidad del aire deberán ajustarse a las prescripciones establecidas en la legislación vigente, (Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire). Nivel sonoro emitido por la maquinaria. Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria deberán ajustarse a las prescripciones establecidas en la legislación vigente referente a emisiones sonoras de maquinaria de uso al aire libre, (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por la que se desarrollará la Ley 37/2003 de 17 de noviembre del Ruido y en la Ley 7/2010 de 18 de noviembre de protección contra la contaminación acústica de Aragón.).</p>	
Periodicidad de la inspección	
<p>Respecto a los ruidos y emisiones de la maquinaria se realizará un control inicial (puesta en marcha) y controles periódicos mensuales, o bien con la periodicidad que indique la Administración competente. Al menos una vez durante la explotación en período diurno y si fuera preciso en período nocturno. Respecto a las mediciones de polvo y partículas en suspensión, se realizarán 3 mediciones en 24 meses.</p>	
Medidas de prevención y corrección	
<p>Riegos en plataforma y accesos. Limpieza de zonas afectadas. Información a los trabajadores sobre la necesidad de preservar el entorno natural Si se detectase que una máquina supera los valores admisibles, será reparada o sustituida por otra. Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h. Se obligará a los camiones a llevar la carga tapada con una lona</p>	
Documentación	

FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
CONTROL AFECCIÓN DE EMISIONES DE PARTICULAS Y SONORAS	FLO, GS, ATM, FAU
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia, adjuntando un plano con indicación de las matrículas de los vehículos que precisan una corrección en sus emisiones. Inspección Técnica de Vehículos de todas la maquinaria.	
Recursos necesarios	
Responsable de seguimiento ambiental. OCA y técnico especialista acreditado.	

9.5.3. FAUNA

FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
CONTROL DE LA FAUNA	FAU
Objetivos	
Garantizar una incidencia mínima sobre la fauna presente en la zona de obras.	
Actuaciones	
Se vigilará que se respeten los horarios, limitando los trabajos en horario nocturno a las actividades estrictamente necesarias. Se controlará que se cumplan los límites de velocidad para evitar o minimizar el número de atropellos de ejemplares faunísticos en la zona. Se vigilará la producción desmesurada de partículas de polvo y se efectúan riegos, para evitar una mayor afección sobre la fauna.	
Lugar de inspección	
Toda la zona de explotación.	
Parámetros de control y umbrales	
Las inspecciones se realizarán mensualmente, con especial interés en el periodo reproductivo.	
Periodicidad de la inspección	
Las inspecciones serán visuales de manera mensual.	
Medidas de prevención y corrección	
Se revisará la zona en busca de posibles indicios de nidificación y presencia de especies en el área de explotación, tales como la Alondra ricoti, Musaraña gris, Gineta, Culebra bastarda, Tejón común y Topo ibérico. En caso de avistarse nidos en la vegetación, se detendrán las labores y se pondrá a salvo el nido. Se llevará a cabo la puesta a punto de la maquinaria con el fin de reducir las molestias a la fauna del entorno. Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h Se procederá a la instalación de señales de límite de velocidad. Se evitará la persecución y/o molestias a fauna presente.	
Documentación	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario del Programa de Vigilancia.	
Recursos necesarios	
Responsable de seguimiento ambiental.	

9.5.4. GESTIÓN DE RESIDUOS

FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
GESTIÓN DE RESIDUOS	SUE, ATM, HID, FLO
Objetivos	
<p>Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra.</p> <p>Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto y que no se realizan afecciones adicionales.</p>	
Actuaciones	
<p>Se controlará que se dispone de un sistema de contenedores y bidones acorde con los materiales y vertidos residuales generados.</p> <p>Respecto a los residuos peligrosos o industriales, y en cumplimiento de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se separarán y no se mezclarán estos, envasándolos y etiquetándolos de forma reglamentaria.</p> <p>La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas.</p> <p>La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón.</p> <p>En caso de producirse algún vertido o derrame accidental de sustancias contaminantes, se recogerá en el menor tiempo posible.</p>	
Lugar de inspección	
<p>Toda la superficie de explotación, especialmente en la zona de ubicación de materiales y contenedores para la acumulación de residuos.</p>	
Parámetros de control y umbrales	
<p>Se realizará una inspección visual de la zona y se llevará a cabo según lo indicado en el Plan de Gestión del Residuos del proyecto.</p>	
Periodicidad de la inspección	
<p>La periodicidad será quincenal</p>	
Medidas de prevención y corrección	
<p>Evitar abandono o vertido de residuos y recogidas periódicas de estos.</p> <p>Ubicación de los acopios y materiales en la zona habilitada para ellos.</p> <p>Disposición de contenedores especiales para RSU con recogida y vertido en punto autorizado.</p> <p>Evitar lavado de maquinaria.</p> <p>Uso de baños químicos con recogida de residuos por parte de un Gestor Autorizado.</p> <p>Información al personal de los espacios habilitados para cada labor.</p>	
Documentación	
<p>Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario del Programa de Vigilancia.</p>	
Recursos necesarios	
<p>Responsable de seguimiento ambiental.</p>	

9.5.1. VIGILANCIA DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADOS

FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
VIGILANCIA DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADOS	PS,GS
Objetivos	
Verificar que todas las infraestructuras, los servicios y las servidumbres afectadas, se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno.	
Actuaciones	
Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata. Así: <ul style="list-style-type: none"> • Se facilitará el tránsito de vehículos ajenos a la obra y pertenecientes a los vecinos que hacen uso de los caminos existentes, modificados como consecuencia de su adecuación y acondicionamiento. • Se repondrán las posibles afecciones sobre puntos de abastecimiento de aguas, líneas eléctricas, cruce con postes y líneas telefónicas, etc. • Se repararán las posibles afecciones que se puedan producir sobre las carreteras de acceso a la explotación como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada que pueda ocasionar deterioros en estas infraestructuras. 	
Lugar de inspección	
Toda los caminos y servicios cortados y/o afectados por la explotación	
Parámetros de control y umbrales	
Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.	
Periodicidad de la inspección	
Mensual y una vez concluidas las labores de explotación.	
Medidas de prevención y corrección	
Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá de inmediato. Los cortes en los caminos serán señalizados y avisados con anterioridad mediante carteles anunciadores. Todas las medidas de corrección se realizarán de forma inmediata y provocando las mínimas molestias a las personas afectadas.	
Documentación	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario del Programa de Vigilancia.	
Recursos necesarios	
Responsable de seguimiento ambiental.	

9.5.2. CONTROL DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
CONTROL DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	ARQ
Objetivos	
Preservar el patrimonio arqueológico presente en el área de afección de las obras y detectar nuevos yacimientos.	
Actuaciones	
Los trabajos arqueológicos consistirán en verificar que se lleva a cabo un seguimiento arqueológico de los movimientos de tierras para garantizar la preservación de los yacimientos. En caso de detectarse algún nuevo hallazgo, se informará al órgano competente de Cultura.	
Lugar de inspección	
Toda la zona de explotación.	
Parámetros de control y umbrales	
Si se produjera algún hallazgo, se procederá a la parada de las obras y se informara al órgano competente de los hallazgos para que valoren la importancia del bien.	
Periodicidad de la inspección	
El seguimiento arqueológico se realizará durante los movimientos de tierras, en la fase de preparación del terreno.	
Medidas de prevención y corrección	
Medidas de prevención que marque el órgano competente en materia de cultura.	
Documentación	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario del Programa de Vigilancia.	
Recursos necesarios	
Responsable de seguimiento ambiental.	

9.5.3. CONTROL DEL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO

FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
CONTROL DEL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO	PAL
Objetivos	
Preservar el patrimonio paleontológico presente en el área de afección de las obras y detectar posibles restos paleontológicos.	
Actuaciones	
Los trabajos arqueológicos consistirán en verificar que se lleva a cabo un seguimiento paleontológico de todas aquellas actuaciones que conlleven excavaciones y remociones de terreno en relación con la explotación minera, realizándose actuaciones de control periódico de los frentes de explotación durante las campañas de explotación de arcillas, así como de cualquiera otra actuación relacionadas con las labores mineras que conlleven remociones del terreno. El seguimiento paleontológico consistirá en la supervisión y análisis tanto de los niveles geológicos del frente de explotación como de los acopios de arcillas generados durante la actividad extractiva, con el objeto principal de localizar los posibles restos paleontológicos (troncos, impresiones foliares, restos óseos de dinosaurios, ámbar, invertebrados marinos etc.) que pudieran aparecer durante las campañas de explotación minera y así poder adoptar las medidas que se consideren oportunas. En caso de detectarse algún nuevo hallazgo, se informará al órgano competente de Cultura.	
Lugar de inspección	
Toda la zona de explotación.	
Parámetros de control y umbrales	
Si se produjera algún hallazgo, se procederá a la parada de las obras y se informara al órgano competente de los hallazgos para que valoren la importancia del bien.	
Periodicidad de la inspección	
El seguimiento paleontológico se realizará durante los movimientos de tierras, en la fase de preparación del terreno.	
Medidas de prevención y corrección	
Medidas de prevención que marque el órgano competente en materia de cultura.	
Documentación	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario del Programa de Vigilancia.	
Recursos necesarios	
Responsable de seguimiento ambiental.	

9.5.4. CONTROL PROCESOS EROSIVOS Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL

FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
PROTECCIÓN SUELO, CONTROL PROCESOS EROSIVOS Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL	FLO, GS
Objetivos	
El objetivo perseguido es controlar todos aquellos procesos erosivos que puedan aparecer sobre el acopio de tierra vegetal mientras está activa la explotación y no se inician las labores de restauración. Verificación de la ejecución de las labores de preparación del terreno previstas.	
Actuaciones	
Se comprobará la ejecución de labores al suelo en cada una de las zonas y con las profundidades previstas en Proyecto. Se realizarán inspecciones visuales, midiendo la profundidad de la labor.	
Lugar de inspección	
Toda la zona de explotación con especial atención a las zonas de acopio de tierra vegetal.	
Parámetros de control y umbrales	
Se controlará la compacidad del suelo. Aparición de evidencias de fenómenos erosivos en los taludes.	
Periodicidad de la inspección	
Las inspecciones visuales tendrán una frecuencia mensual.	
Medidas de prevención y corrección	
Retirada de tierra vegetal se acumulará en una zona habilitada exclusivamente para dicho fin. La explotación se limitará a los terrenos señalados dentro del proyecto. Los procesos de erosión se minimizarán con la revegetación de la zona de explotación. Se ejecutará un Proyecto de Restauración Ambiental	
Documentación	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario del Programa de Vigilancia.	
Recursos necesarios	
Responsable de seguimiento ambiental.	

9.5.5. PROTECCIÓN DE SUELOS Y VEGETACIÓN

FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
PROTECCIÓN DE SUELOS Y VEGETACIÓN	FLO, GS
Objetivos	
Garantizar la no afección a todos los terrenos adyacentes a la explotación minera y zonas de acopios. Dichos terrenos no deben ser afectados ni por la maquinaria ni por los trabajadores empleados. Se estudiará la existencia de rodadas y/o basuras, así como daños en la vegetación existente. Verificar que se cumplen las medidas de prevención de incendios establecidas.	
Actuaciones	
Observación directa de los terrenos colindantes con la explotación, y detección de indicios de actividad y tránsito en ellos (rodadas, basuras, eliminación de señalización, etc..). Durante la explotación se verificará la integridad de las zonas adyacentes con vegetación natural. No se permitirá la apertura indiscriminada de caminos, provisionales o permanentes.	
Lugar de inspección	
Toda la zona de explotación con especial atención a las zonas de acopio de tierra vegetal.	
Parámetros de control y umbrales	
Se controlará el estado de las plantas, detectando los eventuales daños sobre ramas, tronco o sistema foliar. Se controlará la compacidad del suelo.	
Periodicidad de la inspección	
La primera inspección se realizará al inicio de las obras, el resto de las inspecciones visuales tendrán una frecuencia mensual.	
Medidas de prevención y corrección	
Se ejecutará un Proyecto de Restauración Ambiental centrado en la revegetación y la restitución orográfica, una vez haya concluido la vida útil del proyecto. Para esto, se utilizarán materiales del entorno y se aprovechará la tierra vegetal extraída durante las primeras labores de las fases del proyecto.	
Documentación	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario del Programa de Vigilancia.	
Recursos necesarios	
Responsable de seguimiento ambiental.	

9.6. SEGUIMIENTO PROPUESTO PARA LA FASE DE RESTAURACIÓN

- Asegurar la correcta ejecución de todas las medidas encaminadas a la restauración tanto ecológica como paisajísticas diseñadas en el EsIA y en el Proyecto de Restauración, para lo cual se identificarán los parámetros a medir, los umbrales admisibles y las medidas a implementar en el caso de que los umbrales se sobrepasen.
- El Plan de Labores contendrá también una memoria de los trabajos de restauración que se realizan durante el año.

9.6.1. PLAN DE RESTAURACIÓN

FASE DE RESTAURACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL Y PLANTACIONES	FLO, RES
Objetivos	
Garantizar y verificar la correcta ejecución de los trabajos de restauración morfológica y revegetación de la zona.	
Actuaciones	
Se verificará su ejecución en los lugares y con los espesores previstos en el Proyecto de Restauración. Tras su ejecución, se controlará que no se produzca circulación de maquinaria pesada. Se comprobará que las semillas, plantas, abonos y materiales son los exigidos en Proyecto de Restauración, y que todos ellos cuentan con los certificados pertinentes. Se realizará un seguimiento de resultados de la restauración.	
Lugar de inspección	
Toda la zona de explotación.	
Parámetros de control y umbrales	
Las inspecciones se realizarán una vez finalizada la extensión de la tierra vegetal. Se controlará el estado de las plantas y el certificado del fabricante.	
Periodicidad de la inspección	
Las inspecciones se realizarán una vez finalizada la extensión de la tierra vegetal. Se llevará a cabo un seguimiento de los trabajos de restauración mensualmente.	
Medidas de prevención y corrección	
Se ejecutará un Proyecto de Restauración Ambiental centrado en la revegetación y la restitución orográfica. Para esto, se utilizarán materiales del entorno y se aprovechará la tierra vegetal extraída durante las primeras labores de las fases del proyecto. En el caso en que no germinen las plantas y semillas, se procederá a plantar de nuevo en esas zonas.	
Documentación	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario del Programa de Vigilancia.	
Recursos necesarios	
Responsable de seguimiento ambiental.	

9.6.2. AGUAS

FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
PROTECCIÓN CALIDAD DE LAS AGUAS	AG
Objetivos	
El objetivo perseguido es el control de la contaminación de las aguas superficiales existentes, en concreto el control de sólidos finos en suspensión en dichas aguas o de aceites provenientes de la maquinaria.	
Actuaciones	
Verificación de la conservación de los cauces de agua, y la adecuada construcción del sistema de cunetas y drenajes, de manera que cumplen su función y no crean cárcavas de erosión ni arrastran materiales hacia los taludes o tierras circundantes. Se procederá a realizar inspecciones visuales de los cauces del entorno de las obras. Se revisarán y limpiarán los elementos del sistema de drenaje del proyecto antes y durante la etapa de obras.	
Lugar de inspección	
Toda la zona de obras y las inmediaciones de los terrenos de explotación, se inspeccionará visualmente la zona y el parque de maquinaria, así como toda zona habilitada para el almacenamiento de cualquier producto líquido.	
Parámetros de control y umbrales	
Evidencia de aceites o carburantes en las aguas retenidas en algunas superficies de las zonas de explotación. Aumento de la turbidez de las aguas por presencia de sólidos en suspensión. Se tomará como nivel de alarma el 95% del valor umbral de los indicadores definidos en la normativa vigente, (Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental).	
Periodicidad de la inspección	
Las inspecciones visuales tendrán una frecuencia mensual. Adicionalmente se realizarán inspecciones en momentos de precipitaciones intensas.	
Medidas de prevención y corrección	
Revisión de posibles fugas de aceites o combustible en la maquinaria, y de la zona acondicionada para el cambio de aceites. Realización de canales de drenaje para conducción de las aguas de escorrentía a posibles balsas de decantación antes de su salida a la red de drenaje natural. Si la calidad de las aguas empeorase a consecuencia de las obras, se establecerán medidas de protección como la limitación de movimiento de la maquinaria.	
Documentación	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.	
Recursos necesarios	
Responsable de seguimiento ambiental.	

9.6.3. PARTICULAS Y RUIDO

FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
CONTROL AFECCIÓN DE EMISIONES DE PARTICULAS Y SONORAS	FLO, GS, ATM, FAU
Objetivos	
<p>Controlar las cantidades de las emisiones de polvo y partículas debidas a movimientos de tierras, tránsito de maquinaria y labores de explotación en general. Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de las obras en lo referente al ruido emitido por la misma. Verificar el éxito de las medidas preventivas para minimizar el impacto.</p>	
Actuaciones	
<p>Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas la maquinaria a emplear en la ejecución de las obras. Control de emisiones durante la inspección técnica de vehículos. Se realizará un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante una identificación del tipo de máquina así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de detectarse una emisión acústica elevada, se procederá a realizar un análisis del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidos en la normativa vigente</p>	
Lugar de inspección	
<p>Toda la zona de obras y las inmediaciones de los terrenos de explotación. Parque de maquinaria.</p>	
Parámetros de control y umbrales	
<p>Signos evidentes de tránsito de maquinaria fuera de obra. Signos de acumulación de polvo y aumento de partículas en suspensión. Los límites máximos admisibles de los parámetros que determinan la calidad del aire deberán ajustarse a las prescripciones establecidas en la legislación vigente, (Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire). Nivel sonoro emitido por la maquinaria. Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria deberán ajustarse a las prescripciones establecidas en la legislación vigente referente a emisiones sonoras de maquinaria de uso al aire libre, (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por la que se desarrollará la Ley 37/2003 de 17 de noviembre del Ruido y en la Ley 7/2010 de 18 de noviembre de protección contra la contaminación acústica de Aragón.).</p>	
Periodicidad de la inspección	
<p>Respecto a los ruidos y emisiones de la maquinaria se realizará un control inicial (puesta en marcha) y controles periódicos mensuales, o bien con la periodicidad que indique la Administración competente. Al menos una vez durante la explotación en período diurno y si fuera preciso en período nocturno. Respecto a las mediciones de polvo y partículas en suspensión, se realizarán 3 mediciones en 24 meses.</p>	
Medidas de prevención y corrección	
<p>Riegos en plataforma y accesos. Limpieza de zonas afectadas.</p>	
<p>Información a los trabajadores sobre la necesidad de preservar el entorno natural</p>	
<p>Si se detectase que una máquina supera los valores admisibles, será reparada o sustituida por otra.</p>	
<p>Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h.</p>	
<p>Se obligará a los camiones a llevar la carga tapada con una lona</p>	
Documentación	

FASE DE PREPARACIÓN Y EXPLOTACIÓN	
Acción	Aspecto ambiental a vigilar
CONTROL AFECCIÓN DE EMISIONES DE PARTICULAS Y SONORAS	FLO, GS, ATM, FAU
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia, adjuntando un plano con indicación de las matrículas de los vehículos que precisan una corrección en sus emisiones. Inspección Técnica de Vehículos de todas la maquinaria.	
Recursos necesarios	
Responsable de seguimiento ambiental. OCA y técnico especialista acreditado.	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

DOCUMENTO 10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES Y/O CATÁSTROFES.....	1
10.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	1
10.2. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES	2
10.3. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. CATÁSTROFES	4
10.3.1. GEOLÓGICOS	4
10.3.2. CLIMATOLÓGICOS	9
10.3.3. HIDROLÓGICOS.....	15
10.3.4. OTROS.....	17
10.4. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. ACCIDENTES GRAVES.....	19
10.4.1. NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN. RD 393/2007	19
10.4.2. SUSTANCIAS PELIGROSAS. RD 840/2015	19
10.4.3. INSTALACIONES NUCLEARES. RD 1836/1999	19
10.5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS.....	20
10.5.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO.....	20
10.5.2. MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS	23
10.6. CONCLUSIONES Y MEDIDAS	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017.....	3
Figura 2.	Nivel de intensidad y Peligrosidad Sísmica de España. Período de retorno de 500 años.....	5
Figura 3.	Ubicación de las zonas de actividad volcánica de España.	6
Figura 4.	Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera.....	7
Figura 5.	Mapa de peligrosidad por riesgo de deslizamientos. Fuente: IDE Aragón	8
Figura 6.	Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España.	10
Figura 7.	Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España.....	12
Figura 8.	Mapa de riesgo por vientos. Fuente: IDE Aragón.....	13
Figura 9.	Número de días de tormenta al año en España.	14
Figura 10.	Nivel de Riesgo de desertificación de España.	15
Figura 11.	Mapa de peligrosidad por inundación. Fuente: IDE Aragón	16
Figura 12.	Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España.	17
Figura 13.	Mapa de riesgo de incendios. Fuente: IDE Aragón.....	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundial por evento.....	2
Tabla 2.	Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente.	4
Tabla 3.	Umbral de los niveles de riesgo por precipitación de Aragón.....	10
Tabla 4.	Umbral de los niveles de riesgo por rachas de viento de Aragón.	11
Tabla 5.	Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto.	21
Tabla 6.	Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto.....	21
Tabla 7.	Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.	22
Tabla 8.	Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.....	23

10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES Y/O CATÁSTROFES

10.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, en los Estudios de Impacto Ambiental se habrá de analizar la vulnerabilidad del proyecto objeto de estudio con respecto a dos puntos denominados como Accidentes graves y Catástrofes.

Según dicha ley, la definición de sendos términos es la que sigue a continuación:

- "**Vulnerabilidad del proyecto**»: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe."
- "**Catástrofe**»: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente."
- "**Accidente grave**»: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente."

Atendiendo a ambas definiciones, hay que indicar que la división de ambos fenómenos es muy compleja, ya que, aunque un importante número de los incendios que suceden al cabo del año en España son provocados, directa o indirectamente, estos también pueden deberse a causas naturales tales como rayos o un período de sequía prolongado.

De forma análoga, si bien una inundación de forma genérica es una catástrofe provocada por climatología, también puede deberse a factores humanos tales como rotura de presas o canalizaciones importantes de agua. Es por esto, que ha decidido crearse un único apartado que aúne la vulnerabilidad del proyecto frente a estos dos factores, realizando una descripción genérica de aquellos accidentes graves más comunes y de las catástrofes naturales existentes, si bien algunas de estas últimas no son muy comunes y la probabilidad de su ocurrencia es mínima o inexistente.

10.2. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES

VER MAPA 15: Síntesis de Riesgos

Según la investigación del departamento de medicina de la Universidad de Oviedo, titulada "*Mortalidad y morbilidad por desastres en España*" (Pedro Arcos González *et al.*), los desastres en España presentan un perfil mixto, dividido en dos tipos, natural y tecnológico, siendo este último 4,5 veces más abundante que el primero, siendo el desastre natural más común la inundación siendo esta también la que mayor tasa de mortalidad tiene, con un 31,5%.

Estos datos se asemejan a los arrojados por el informe de la Oficina para la reducción del riesgo de desastres de las Naciones Unidas titulado "*2018: Extreme weather events affected 60 million people*". En dicho informe, se recoge la tasa de mortalidad diferenciada por catástrofe, realizando una comparativa entre el año 2018 y la media del siglo XXI. Estos datos indican que la inundación es el evento que mayor riesgo entraña, seguido por las tormentas y las erupciones volcánicas. Los datos se pueden ver en la siguiente tabla de elaboración propia.

Tabla 1. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundial por evento.

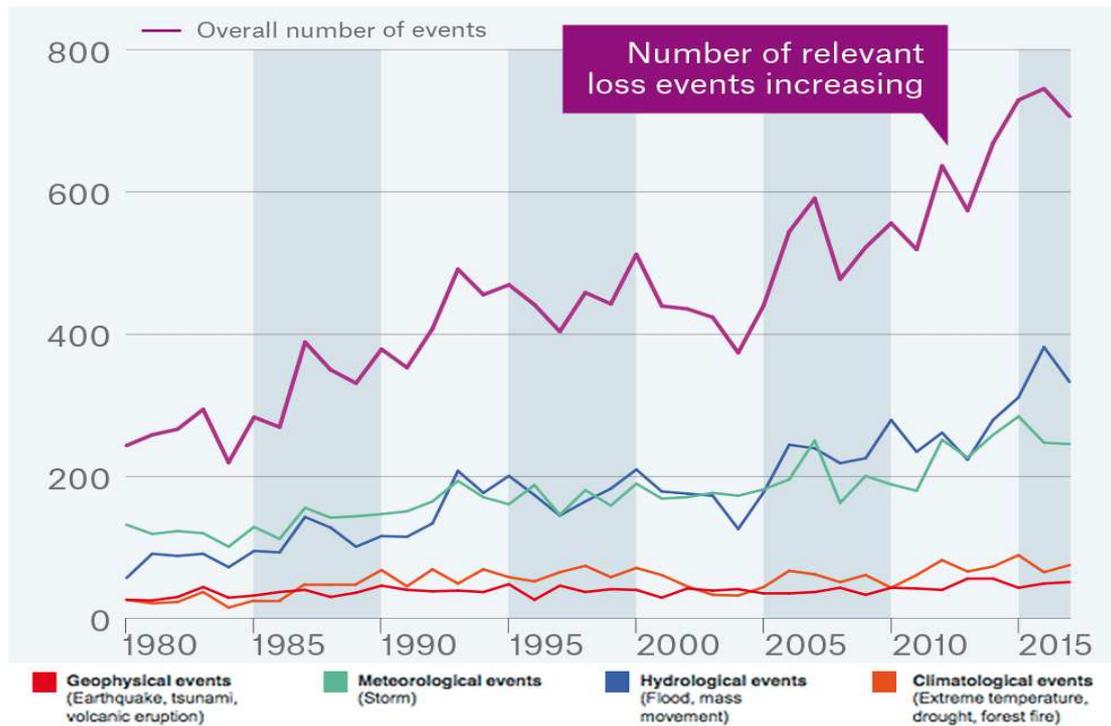
Índice de mortalidad por evento (2018 vs. media Siglo XXI)		
Evento	2018	Media (2000-2017)
Inundaciones	4.321,00	46.173,00
Tormentas	2.859,00	12.722,00
Erupciones Volcánicas	1.593,00	10.414,00
Temperaturas extremas	878,00	5.424,00
Desprendimientos	536,00	1.361,00
Incendios	282,00	929,00
Corrimientos de tierra	247,00	71,00
Sequía	17,00	31,00
Terremotos	0,00	20,00
Total	10.733,00	77.145,00

Fuente: Oficina para la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas.

Por otra parte, según el servicio de análisis de catástrofes Naturales Munich RE (*Reinsurance: global risk solutions from Munich*), las catástrofes con mayor probabilidad de producirse son aquellas que corresponden a un factor hidrológico, tales como inundaciones y corrimientos de tierra, seguidos de las climatológicas. Con menor probabilidad están las de componente Meteorológico y por último las de naturaleza geológica. Hay que entender que, para el caso de estas catástrofes, aunque la

probabilidad varíe, hay que tener en cuenta el riesgo que entrañan, puesto que las geológicas, tales como terremotos, a pesar de ser poco probables, el riesgo que entrañan es alto. En la siguiente figura, se puede ver la tendencia de las catástrofes producidas desde el año 1980 hasta el 2017 divididas en función del factor global de las mismas.

Figura 1. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017.



Fuente: Munich Re NatCatSERVICE

En función de todo lo analizado y explicado, para la realización del presente capítulo de la vulnerabilidad del proyecto, se ha realizado una lista abreviada con las catástrofes y accidentes graves más probables en la zona de implantación del proyecto. La siguiente tabla muestra estos eventos organizados por probabilidad y por factor. Como adicionales, se han incluido en un grupo aparte incendios y explosión.

Tabla 2. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente.

PROBABILIDAD	FACTOR	
	Componente	Evento
1º. Inundación	Geológicos	Terremoto
2º. Tormenta		Erupción volcánica
3º. Incendios		Tsunamis
4º. Corrimientos de tierra		Deslizamientos
5º. Desertificación/Sequía	Climatológicos	Lluvia Intensa
6º. Lluvia Intensa		Tormenta
7º. Vientos		Vientos
8º. Terremoto		Desertificación/Sequía
9º. Deslizamientos	Hidrológicos	Corrimiento de tierra
10º. Explosión		Inundación
11º. Erupción Volcánica	Otros	Explosión
12º. Tsunami		Incendios

10.3. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. CATÁSTROFES

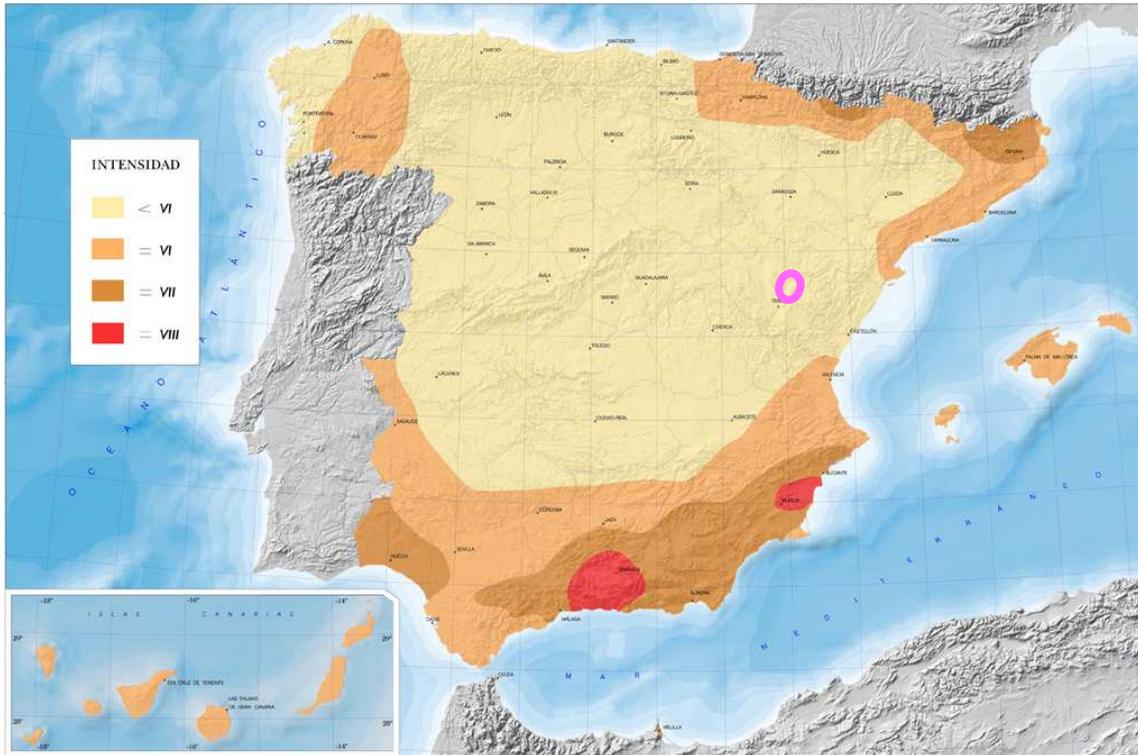
En el presente apartado, se analizarán los riesgos anteriormente listados por componente, realizando una caracterización concreta para la ubicación del presente proyecto, con la finalidad de obtener una estimación de la probabilidad de aparición de cada evento, para utilizar dicho factor en el punto de Análisis de Vulnerabilidad e Impactos.

10.3.1. GEOLÓGICOS

TERREMOTO

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto, según el mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de 500 años, identificando el grado de intensidad, utilizando para ello los datos de Peligrosidad Sísmica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver el nivel de intensidad y peligrosidad sísmica, indicando la ubicación del proyecto mediante un círculo magenta.

Figura 2. Nivel de intensidad y Peligrosidad Sísmica de España. Período de retorno de 500 años.



Tal como se puede ver, el proyecto se ubica en una zona de riesgo mínimo, inferior a intensidad VI, lo que hace que la probabilidad de riesgo se considere **NULA**.

ERUPCIÓN VOLCÁNICA

Para el análisis del nivel de probabilidad de aparición de una erupción volcánica en la zona de ubicación del proyecto, se ha utilizado la cartografía de la ubicación de los volcanes existentes en España, perteneciente a la Red de Vigilancia Volcánica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver sido mapa y la ubicación relativa de los volcanes con respecto al proyecto, este último, marcado mediante un círculo magenta.

Figura 3. Ubicación de las zonas de actividad volcánica de España.

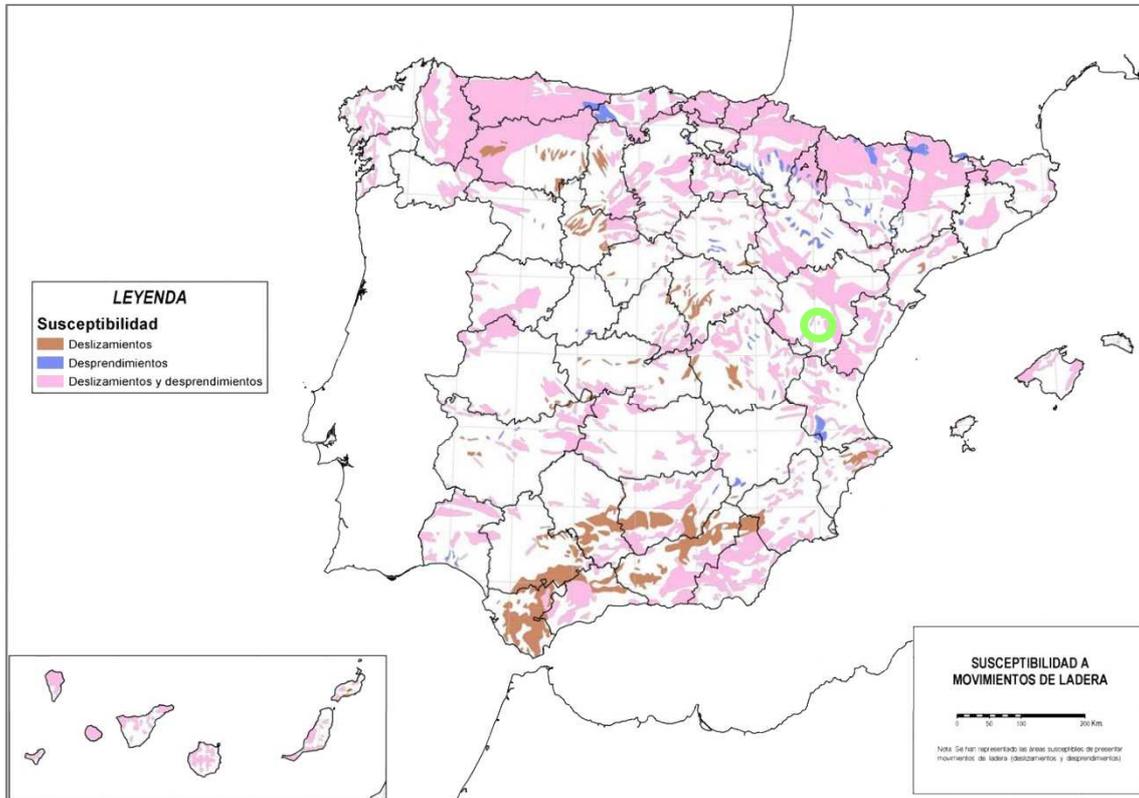


Dada la amplia distancia entre la zona de actividad volcánica más cercana a la ubicación del proyecto, y a la no existencia de ningún tipo de fenómeno geológico identificado como susceptible de riesgo volcánico en las inmediaciones del proyecto, este se considera como **NULO**.

DESGLIZAMIENTOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto con la finalidad de caracterizar el riesgo de deslizamiento y/o desprendimiento, utilizando para ello los mapas de deslizamientos de ladera existentes pertenecientes al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de susceptibilidad de deslizamiento de España, y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde.

Figura 4. Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera.



Tal como se puede ver en la imagen anterior, la ubicación del proyecto se encuentra fuera de las cualquiera de las zonas de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos.

Por otra parte, también se utilizó la información cartográfica disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), dando como resultado que la ubicación del proyecto se encuentra en una zona de riesgo bajo de deslizamientos, tal y como se ve en la siguiente imagen.

Figura 5. Mapa de peligrosidad por riesgo de deslizamientos. Fuente: IDE Aragón



Por todo lo anterior, se considera que la probabilidad de riesgo por deslizamientos en la zona de actuación es **BAJA**.

TSUNAMIS

Dada la ubicación del proyecto, y la lejanía al mar, la probabilidad de la aparición de un tsunami es totalmente **NULA**.

10.3.2. CLIMATOLÓGICOS

A continuación, se va a realizar una caracterización del nivel de riesgo climatológico, para ello se ha utilizado como base el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos, de la Agencia Estatal de Meteorológica (AEMET). Con el fin de ofrecer una información con buen entendimiento, se contemplan cuatro niveles básicos, a partir del posible alcance de determinados umbrales.

Estos umbrales se han establecido con criterios climatológicos cercanos al concepto de "poco o muy poco frecuente" y de adversidad, en función de la amenaza que puedan suponer para la población. A continuación, se realiza una breve descripción del significado de cada uno de los niveles de umbral.

NIVEL VERDE. *No existe ningún riesgo meteorológico.*

NIVEL AMARILLO. *No existe riesgo meteorológico para la población en general, aunque sí para alguna actividad concreta.*

NIVEL NARANJA. *Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales).*

NIVEL ROJO. *El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto).*

LLUVIA INTENSA

Se han analizado los datos de lluvias recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del SIGA, consultándose los valores correspondientes a la pluviometría media mensual, precipitación media anual, así como valores máximos puntuales para 24 horas. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por precipitación por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del informe correspondiente "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

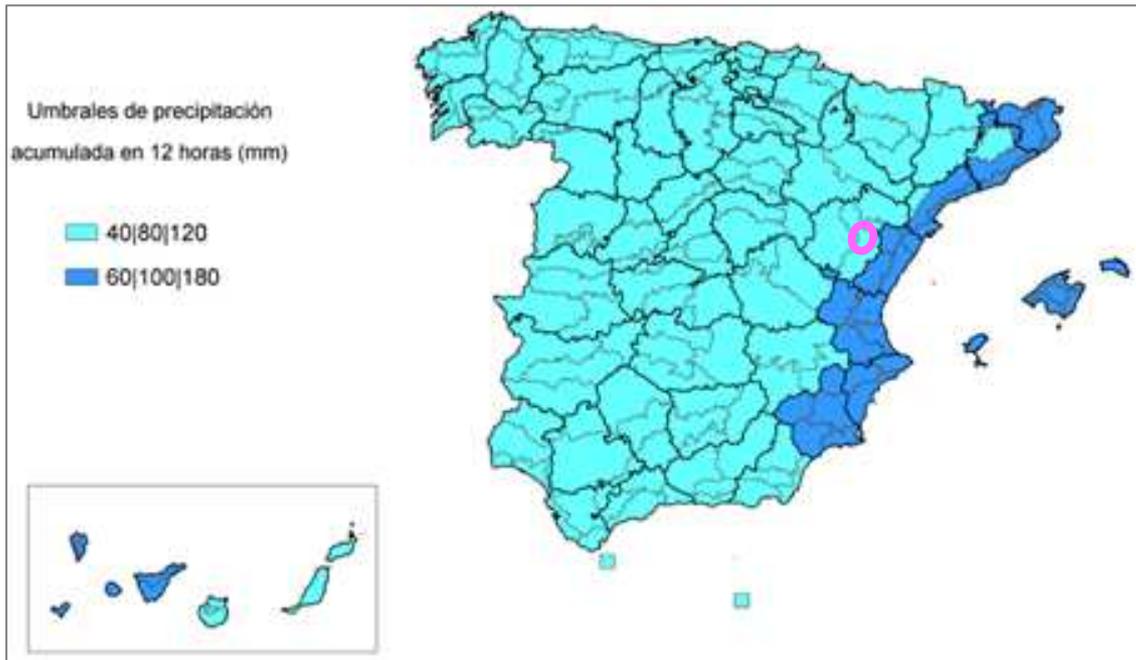
Tabla 3. Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de Aragón.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	umbrales precipitación 12 h		
			amarillo	naranja	rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	40	80	120
622202	Centro de Huesca	Huesca	40	80	120
622203	Sur de Huesca	Huesca	40	80	120
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	40	80	120
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	40	80	120
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	40	80	120
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	40	80	120
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 6. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España.



Según los datos de la estación meteorológica consultada del SIGA, siendo esta la estación termopluviométrica de "Aliaga", código 9557, los niveles de precipitación máxima para 24h distan mucho de llegar a nivel naranja, marcando los registros de 61 mm. Por lo que el riesgo se considera **BAJO**.

VIENTOS

Se han analizado los datos de vientos recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del AEMET, consultándose los valores correspondientes a los valores de máxima racha de viento y la velocidad media. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por precipitación por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenidos del informe "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

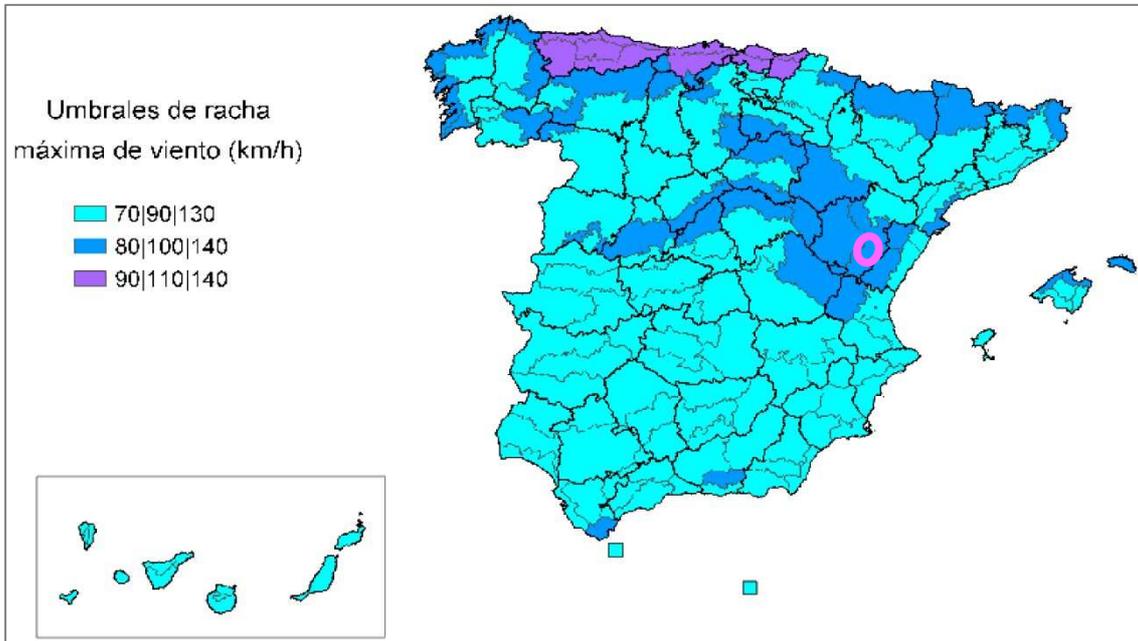
Tabla 4. Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de Aragón.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	umbrales		
			Amlo	nanja	rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	80	100	140
622202	Centro de Huesca	Huesca	70	90	130
622203	Sur de Huesca	Huesca	70	90	130
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	80	100	140
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	80	100	140
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	70	90	130
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	80	100	140
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

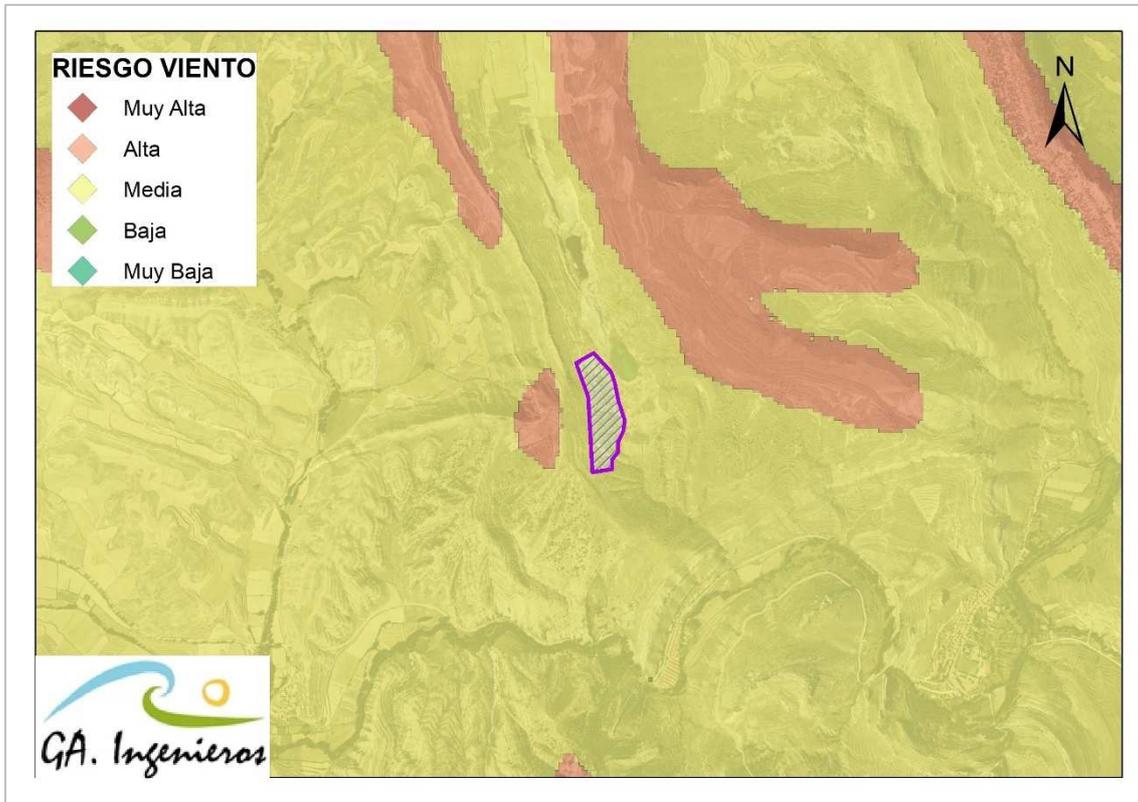
Figura 7. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España.



Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del AEMET, correspondientes a los años de medición de entre el 1920 y el 2020 para Teruel, la velocidad de racha media es de 43,92 km/h, y mostrando unos datos que arrojan unas rachas de viento máximas generalmente por debajo de los 80 km/h.

Por otra parte, también se utilizó la información cartográfica disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), dando como resultado que la ubicación del proyecto se encuentra en una zona de riesgo medio por vientos.

Figura 8. Mapa de riesgo por vientos. Fuente: IDE Aragón

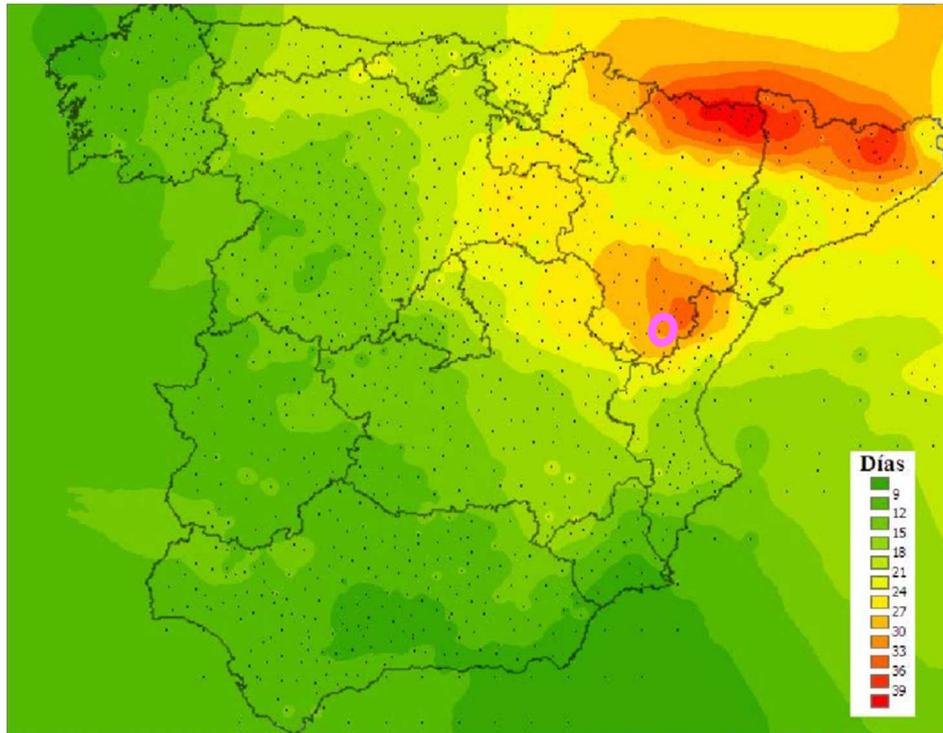


Es por tanto que la probabilidad de riesgo se considera **MEDIA**.

TORMENTA

Se ha analizado el número de días de tormenta al año de la ubicación del proyecto, dando como resultado para la zona de Teruel un total de en torno a 30 días de tormenta al año. En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de número de tormentas por día al año de España, elaborado por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo magenta.

Figura 9. Número de días de tormenta al año en España.

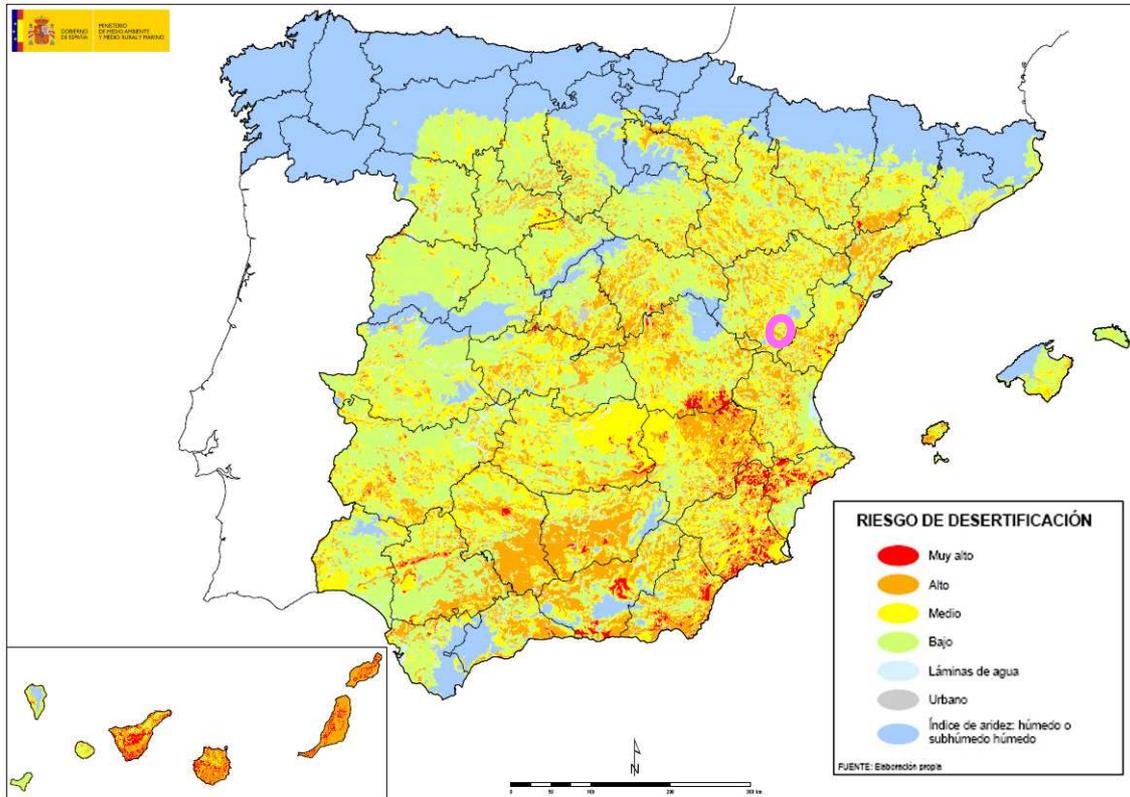


La zona de ubicación del proyecto, dentro de la provincia de Teruel, tiene una actividad tormentosa media, quedando los valores de actividad enmarcados entre unos 33 y 36 días de tormenta al año. Por tanto, la probabilidad de ocurrencia de tormenta se considera **MEDIA-ALTA**.

DESERTIFICACIÓN

Se ha analizado el riesgo de desertificación y/o sequía de la zona de ubicación del proyecto, utilizando para ello el siguiente mapa de caracterización de riesgo de desertificación obtenido del Instituto Geográfico Nacional. Se puede ver la ubicación del proyecto marcada con un círculo magenta.

Figura 10. Nivel de Riesgo de desertificación de España.



El resultado es que el proyecto se ubica en una zona de riesgo bajo por desertificación, y por tanto la probabilidad es **BAJA**.

OTROS

Se han analizado otros riesgos meteorológicos, tales como nevadas intensas o temperaturas extremas, sin embargo, dada la ubicación del proyecto, y la naturaleza del mismo y los parámetros de diseño, estos riesgos se consideran **NULOS**.

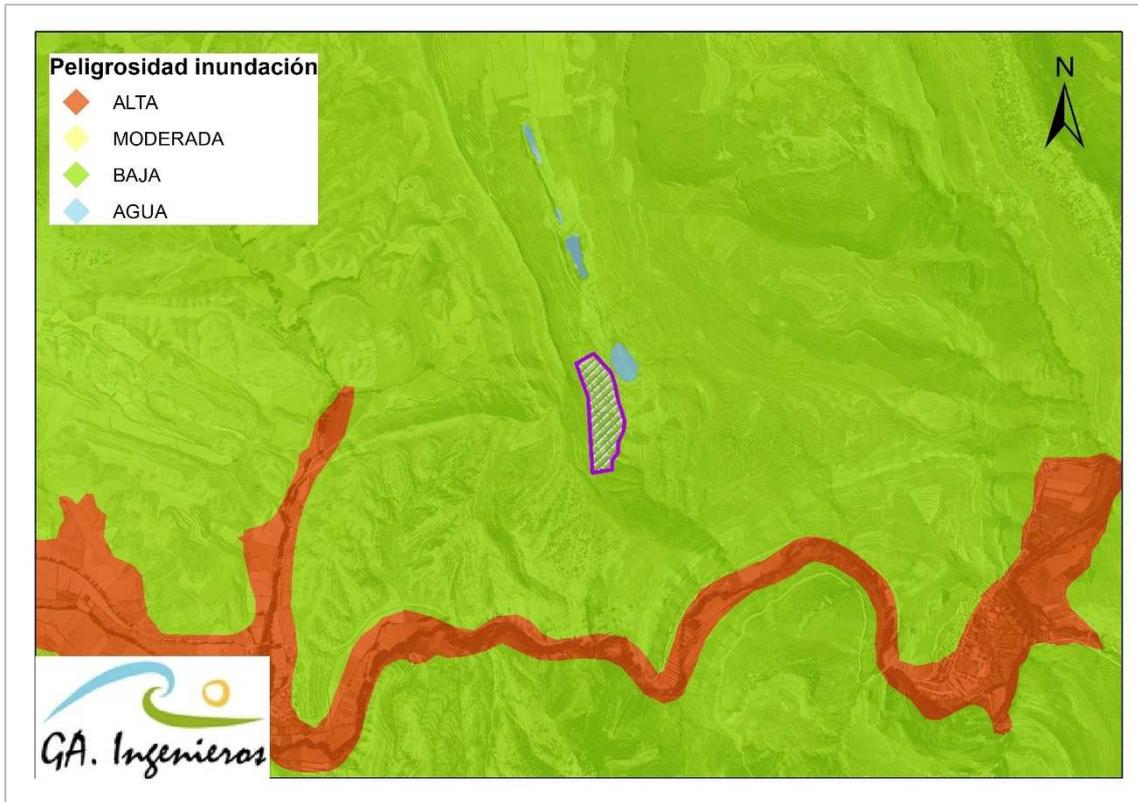
10.3.3. HIDROLÓGICOS

INUNDACIÓN

Para el análisis del riesgo de inundación, se ha realizado una identificación de los principales cuerpos de agua y red hidrológica existente en el ámbito de ubicación del proyecto. Una vez identificados, se utilizó el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, sin embargo, dada la baja entidad de la red hidrológica que se encuentra en las proximidades de las infraestructuras, quedando asociada a ramblas y barrancos, el SNCZI no contenía información asociada a dichos cauces.

Por otra parte, también se utilizó la información cartográfica disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), dando como resultado que la ubicación del proyecto se encuentra en una zona de riesgo bajo de inundación.

Figura 11. Mapa de peligrosidad por inundación. Fuente: IDEAragón



En base a esto, dada la orografía de la zona de implantación, así como al tipo de terreno de ubicación y su meteorología, la ubicación realista del proyecto con respecto a los elementos hidrológicos, el riesgo se considera **BAJO**.

CORRIMIENTO DE TIERRA

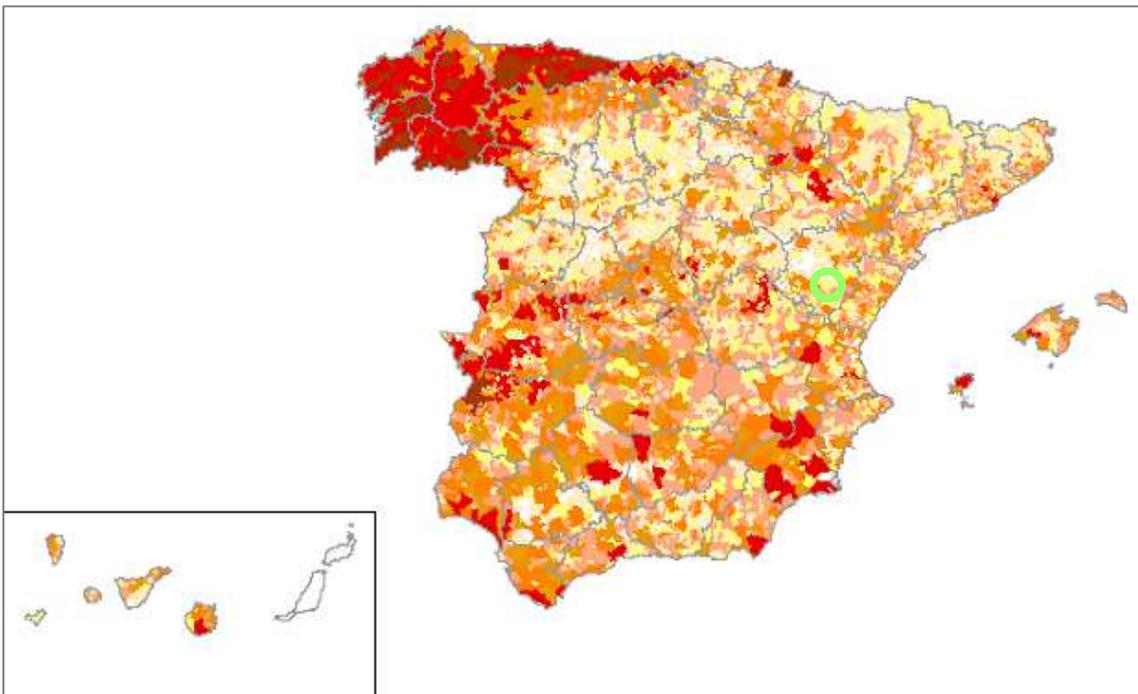
Debido al análisis previo sobre los deslizamientos y desprendimientos, unido a la suave pendiente existente en la zona de ubicación, la probabilidad de aparición de un corrimiento de tierra es **NULA**.

10.3.4. OTROS

INCENDIOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto de manera análoga a los anteriores consultando, para el caso de incendios forestales. Para ello, se ha utilizado como fuente el mapa del nivel de concentración de los incendios forestales en España a nivel histórico, así como la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde del IGN.

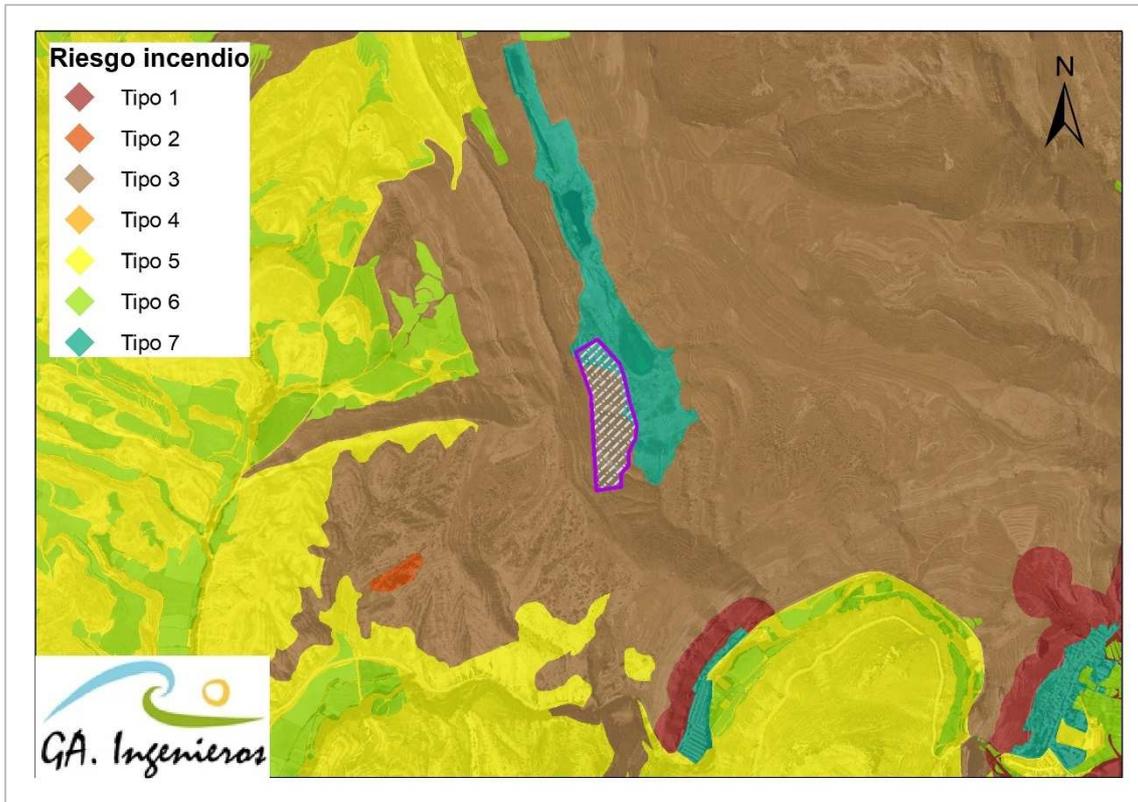
Figura 12. Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España.



Como se puede ver, la ubicación del proyecto queda enmarcada en una zona con una concentración media de incendios forestales.

Por otra parte, consultando la ubicación del proyecto con los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), este se ubica en zonas de riesgo Tipo 3 y Tipo 7 (sobre 7) por incendios, tal y como se puede comprobar en el Mapa de Riesgos del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Figura 13. Mapa de riesgo de incendios. Fuente: IDE Aragón



En base a esto, se considera que la probabilidad de la ocurrencia de dicho evento es **ALTA**.

EXPLOSIÓN

Dado el entorno, la ubicación del proyecto, así como su naturaleza, no existen indicios de que pueda llegar a suceder una explosión, ya sea de tipo natural o artificial, quedando este riesgo con una probabilidad **NULA**.

10.4. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. ACCIDENTES GRAVES

10.4.1. NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN. RD 393/2007

Las actividades a desarrollar durante las fases del proyecto, no se encuentran enmarcadas en el Anexo I del Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia. Sin embargo, y analizando el proyecto en base a su naturaleza y a los elementos y componentes de este, se ha examinado la vulnerabilidad del proyecto con respecto a tres posibles eventos: Incendio, Explosión y Emisión, siendo estos tres eventos aquellos que han sido analizados en el presente capítulo.

10.4.2. SUSTANCIAS PELIGROSAS. RD 840/2015

Con Respecto al Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, en el establecimiento no existirá la presencia de ninguna de las sustancias contempladas en el Anexo I, en ninguna fase del proyecto (ejecución, explotación y desmantelamiento). Por tanto, el impacto es **NULO**.

10.4.3. INSTALACIONES NUCLEARES. RD 1836/1999

De forma análoga al punto anterior y con respecto al Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, la instalación proyectada no contiene en ningún momento de su vida útil (ejecución, explotación o desmantelamiento) alguna de las instalaciones radiactivas clasificadas en dicho reglamento. Por tanto, el impacto es **NULO**.

10.5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

10.5.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO

Una vez identificados los eventos a estudiar para analizar la vulnerabilidad del proyecto, se ha ideado una metodología propia para la determinación de un índice de impacto para poder realizar una valoración cualitativa de cada uno de los eventos estudiados.

Esta metodología consiste en la selección de tres parámetros para caracterizar cada uno de los eventos, estos parámetros son: Probabilidad, Vulnerabilidad y Perjuicio. A continuación, se describen dichos parámetros.

- **Probabilidad:** Posibilidad de que el evento se dé en la zona del proyecto.
- **Vulnerabilidad:** Debilidad del proyecto ante el evento analizado.
- **Perjuicio:** Daño que produce el evento analizado en el proyecto.

A cada uno de estos parámetros, se le ha otorgado un valor en una escala del 0 al 3, calificado como Nulo, Bajo, Medio y Alto, realizando una valoración individualizada de cada uno de los parámetros anteriormente citados.

Para el cálculo de la valoración, se ha dado a cada uno de los parámetros la misma importancia con relación a la vulnerabilidad, $1/3$ del valor final a cada uno, y se ha realizado, tras lo que se realiza un cálculo matemático en el que, para el caso de que el valor de alguno de los parámetros que caracterizan el evento sea nulo, el resultado sea nulo, y el impacto resulte no significativo, ya que, en caso de que alguno de los 3 parámetros sea nulo, el impacto no va a tener ninguna repercusión en el proyecto, dado que o bien no se producirá (probabilidad nula), o el proyecto no es vulnerable (vulnerabilidad) o que los efectos negativos sobre el medio debido al evento no existen (perjuicio).

Tabla 5. Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto.

Parámetro	Valor (V)		Cálculo
Probabilidad (PRO)	Nula	0	$\frac{(PRO * V) * (VUL * V) * (PER * V)}{3}$
Vulnerabilidad (VUL)	Baja	1	
Perjuicio (PER)	Media	2	
	Alta	3	

Una vez se ha realizado el cálculo, el resultado varía en un rango de 0 a 9, y en función del rango del valor resultante, se ha clasificado en las mismas categorías que para los impactos ambientales, siendo estas Compatible, Moderado, Severo y Crítico.

En la siguiente tabla, se puede ver los rangos de valoración, así como la categoría en función del resultado.

Tabla 6. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto.

Impacto	Valoración
No Significativo	0
Compatible	0-2,25
Moderado	2,25-4,5
Severo	4,5-6,75
Crítico	6,75-9

Para el presente proyecto, se ha realizado un análisis de la vulnerabilidad con respecto a los eventos identificados en la tabla "*Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente*", cuyos resultados quedan resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 7. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	Nula	Baja	Alta	<i>No Significativo</i>
Erupción volcánica	Nula	Alta	Alta	<i>No Significativo</i>
Tsunamis	Nula	Alta	Alta	<i>No Significativo</i>
Deslizamientos	Baja	Baja	Alta	<i>No Significativo</i>
Lluvia Intensa	Baja	Nula	Nula	<i>No Significativo</i>
Tormenta	Media	Nula	Baja	<i>No Significativo</i>
Vientos	Media	Media	Baja	<i>Compatible</i>
Desertificación/Sequía	Baja	Nula	Nula	<i>No Significativo</i>
Corrimiento de tierra	Nula	Alta	Baja	<i>No Significativo</i>
Inundación	Baja	Media	Baja	<i>Compatible</i>
Explosión	Nula	Alta	Media	<i>No Significativo</i>
Incendios	Alta	Baja	Media	<i>Compatible</i>
Incendio	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>
Explosión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>
Emisión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>

En base a esta tabla, se ha realizado una matriz de impactos y efectos divididos por fases del proyecto para cada evento de riesgo cuyo resultado ha sido distinto de **No Significativo**.

10.5.2. MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS

A continuación, se muestra la matriz de efectos y consecuencias de la vulnerabilidad del proyecto diferenciada por evento y por fase.

Tabla 8. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.

	EVENTO	VALORACIÓN			CATEGORÍA	EFECTO Y CONSECUENCIAS
		PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PREJUICIO		
CATASTROFES	CONSTRUCCIÓN					
	Vientos	Media	Media	Baja	<i>Compatible</i>	Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	Baja	Media	Baja	<i>Compatible</i>	Inundación, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; inundación de viales de acceso; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Alta	Baja	Media	<i>Compatible</i>	Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	EXPLOTACIÓN					
	Vientos	Media	Media	Baja	<i>Compatible</i>	Pérdidas económicas por reparaciones de equipos y por paro de producción.
	Inundación	Baja	Media	Baja	<i>Compatible</i>	Inundación, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; inundación de viales de acceso; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Alta	Baja	Media	<i>Compatible</i>	Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	DESMANTELAMIENTO					
Vientos	Media	Media	Baja	<i>Compatible</i>	Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.	
Inundación	Baja	Media	Baja	<i>Compatible</i>	Inundación, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; inundación de viales de acceso; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.	
Incendios	Alta	Baja	Media	<i>Compatible</i>	Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.	
ACCIDENTES GRAVES	CONSTRUCCIÓN					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de construcción, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>	
	EXPLOTACIÓN					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de explotación, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>	
	DESMANTELAMIENTO					
Explosión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de desmantelamiento, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.	
Incendio	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>		
Emisión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>		

*Los Efectos y Consecuencias de la presente matriz aúnan los efectos sobre: Población, Salud Humana, Flora, Fauna, Biodiversidad, Geodiversidad, Suelo, Subsuelo, Aire, Agua, Medio Marino, Clima, Cambio Climático, Paisaje, Bienes Materiales, Patrimonio Cultural

10.6. CONCLUSIONES Y MEDIDAS

Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad del proyecto, se pueden contemplar las siguientes conclusiones:

- Que el presente análisis de vulnerabilidad del proyecto cumple con la vigente Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, habiéndose analizado la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves según lo definido en el artículo 5 de dicha Ley.
- Que, habiéndose analizado la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial de los eventos, el resultado es que todos los impactos son Compatibles o No Significativos, lo que implica una baja vulnerabilidad y peligrosidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves.
- Que, en base a los resultados obtenidos y a la descripción de los efectos derivados de los eventos analizados, **existen riesgos sobre los cuales son necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección**, siendo el riesgo el de **Incendio**, dada la **ubicación** del proyecto en zonas de alto riesgo de incendio.
 - En todas las actuaciones en las que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o de explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 kg a menos de 5 m de la misma.
 - Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

DOCUMENTO 11. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

11. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000	1
11.1. ANTECEDENTES	1
11.2. DESCRIPCIÓN DE LA RED NATURA 2000 AFECTADA POR EL PROYECTO ..	2
11.3. ANÁLISIS DE REPERCUSIONES SOBRE LA RN2000.....	5
11.4. EVALUACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES	9
11.5. CONCLUSIÓN.....	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Espacios de la Red Natura 2000 identificados en el área de estudio del proyecto.....	3
------------------	--	---

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.	2
Tabla 2.	Información de los espacios protegidos.	2
Tabla 3.	Elementos clave de la ZEPA Río Guadalupe-Maestrazgo.....	6
Tabla 4.	Elementos clave de la ZEC Muelas y estrechos del río Guadalupe.....	7
Tabla 5.	Elementos clave de la ZEPA Parameras de Alfambra.....	8
Tabla 6.	Impactos potenciales de las infraestructuras proyectadas sobre la RN2000.....	9

11. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

11.1. ANTECEDENTES

La creación de la Red Natura 2000 es un ambicioso objetivo para la conservación del patrimonio natural común de la Unión Europea. Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

Esto explica la especial atención de la normativa de evaluación de impacto ambiental presta a los proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000, para los cuales se establecen unas condiciones y requisitos particulares.

La Red Natura 2000 consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat, Lugares de Interés Comunitario (LIC) y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves.

La superficie terrestre de España se distribuye por las regiones biogeográficas Atlántica, Alpina, Macaronésica y Mediterránea. Las aguas marinas de soberanía o jurisdicción española se extienden, a su vez, por las regiones marinas Atlántica, Macaronesia y Mediterránea.

Un total de 118 tipos de hábitat del Anexo I y 263 especies del Anexo II de la Directiva Hábitats y 125 especies del Anexo I de la Directiva Aves están presentes en el conjunto del territorio terrestre y las aguas marinas de España. La conservación de esos tipos de hábitat y especies conlleva la obligación de designar espacios de la Red Natura 2000.

La Red está formada actualmente en España por 1.468 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), incluidos en las Listas de LIC aprobadas por la Comisión Europea, y por 658 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que comprenden en conjunto una superficie total de entorno más de 220.000 km². De esa extensión total, más de 138.000 km² corresponden a superficie terrestre, lo que representa aproximadamente un 27,35 % del territorio español, y unos 84.300 km² a superficie marina.

Es por ello, que se justifica la incorporación de este apartado y de un anexo específico (Anexo IX) de repercusiones sobre la RN2000 al presente Estudio de Impacto Ambiental de explotación de la Concesión Minera "Los Ángeles", para evaluar cualquier posible interacción del mismo con los espacios Red Natura 2000.

11.2. DESCRIPCIÓN DE LA RED NATURA 2000 AFECTADA POR EL PROYECTO

Se ha realizado una búsqueda de información sobre los espacios naturales pertenecientes a la Red Natura 2000 en un entorno de 10 km alrededor de los límites de la Concesión. A continuación, se listan los espacios y las distancias a la que se encuentran respecto de los límites de la Concesión minera Los Ángeles:

Tabla 1. Espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.

Código	Tipo	Denominación	Distancia al yacimiento (m)
ES0000306	ZEPA	Río Guadalupe-Maestrazgo	1.597
ES2420124	ZEC	Muelas y Estrechos del río Guadalupe	4.079
ES0000305	ZEPA	Parameras de Alfambra	9.238

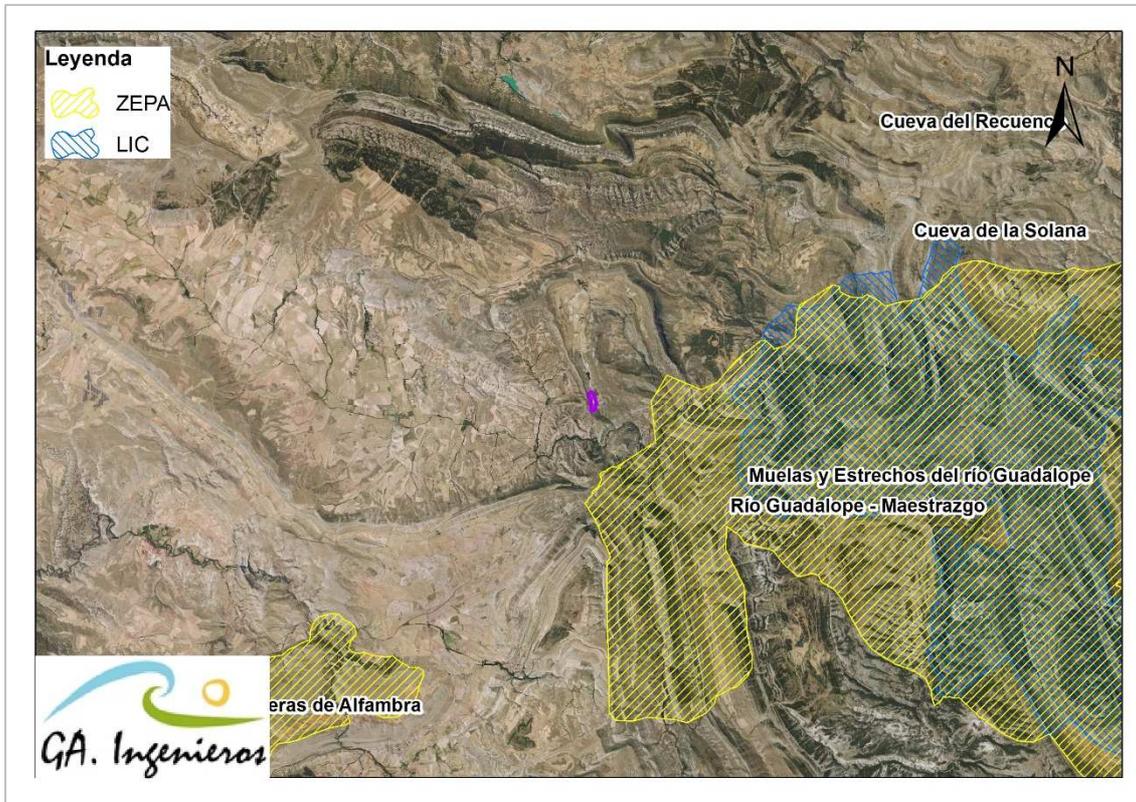
En la siguiente tabla se pueden observar los datos principales de la zona protegida mencionada.

Tabla 2. Información de los espacios protegidos.

ZEPA "Río Guadalupe-Maestrazgo"	
CÓDIGO	ES0000306
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	Mediterránea
ÁREA OFICIAL ZEC (ha)	54.243,95
ZEC "Muelas y Estrechos del río Guadalupe"	
CÓDIGO	ES2420124
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	Mediterránea
ÁREA OFICIAL ZEC (ha)	19.175,38
ZEPA "Parameras de Alfambra"	
CÓDIGO	ES0000305
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	Mediterránea
ÁREA OFICIAL ZEC (ha)	3.271,66

En la siguiente imagen se puede observar la ubicación del proyecto con respecto a las zonas protegidas:

Figura 1. Espacios de la Red Natura 2000 identificados en el área de estudio del proyecto.



A continuación, se exponen las características principales de estos espacios.

ZEPA RÍO GUADALOPE-MAESTRAZGO (ES0000306)

Este espacio natural, declarado como ZEPA Río Guadalupe-Maestrazgo (ES0000306), se ubica a 1,6 km del proyecto de explotación minera.

Se trata de un amplio espacio emplazado sobre un importante conjunto de hoces fluviales del río Guadalupe y sus afluentes, en especial los ríos Pitarque y Palomitas. La erosión hídrica modeló una red de cauces encajados en el conjunto de sierras calizas, que fruto de la orogenia alpina están presentes en la zona.

En las altas y frías sierras, al sur, domina la vegetación propia de ambientes centroeuropeos. En las cotas más bajas del espacio situadas al norte del mismo la cubierta vegetal es más xérica. Las riberas de los cauces fluviales están ocupadas por vegetación riparia. De todos los hábitats presentes en el espacio destacan las abundantes muestras de cantiles calizos.

Alberga poblaciones de gran interés de rapaces rupícolas, destacando uno de los núcleos más importantes de *Gyps fulvus* de la península Ibérica. Buenas poblaciones

de *Neophron percnopterus*, *Falco peregrinus* y *Aquila chrysaetos*. Varios territorios de *Aquila fasciatus*, al que hay que sumar alguno desaparecido recientemente. Incluye un pequeño núcleo de *Chersophilus duponti*.

Las presiones y amenazas identificadas en el espacio con afección a sus valores son la conversión de sistemas agrícolas y agroforestales mixtos a producción especializada, el abandono del manejo de pastizales, el uso de productos fitosanitarios en la agricultura, la extracción de minerales, la energía eólica, el transporte de electricidad y comunicaciones, la creación y desarrollo de infraestructuras deportivas, turísticas o de ocio o el envenenamiento de animales.

ZEC MUELAS Y ESTRECHOS DEL RÍO GUADALOPE (ES2420124)

Este espacio natural, declarado como ZEC Muelas y estrechos del río Guadalupe (ES2420124), se ubica a 4,07 km del proyecto.

Se trata de un Espacio emplazado sobre un importante conjunto de hoces fluviales del río Guadalupe y sus afluentes, en especial los ríos Pitarque y Palomitas. La erosión hídrica modela una red de cauces encajados en el conjunto de sierras calizas, que fruto de la orogenia alpina están presentes en la zona.

El paisaje vegetal está dominado por formaciones de Pino laricio y Pino silvestre por toda el área con masas, la mayoría repobladas, de calidad apreciable. En otros sectores encontramos bosques mixtos bien conservados de *Quercus rotundifolia* y Sabinas y con *Quercus faginea* en las umbrías y zonas más húmedas. Algunos de estos enclaves presentan especial interés, por la presencia de Arces, Tejos, Acebos, Boj y Avellano. Las zonas más degradadas presentan un mosaico de matorral subesclerófilo con Coscoja y *Juniperus phoenicea*. Las especies fisurícolas y rupícolas son particularmente interesantes desde el punto de vista bioecológico por albergar elementos endémicos de gran valor. En los cortados calcáreos y zonas escarpadas encontramos numerosas especies rupícolas.

Los principales usos del espacio están vinculados al aprovechamiento agropecuario tradicional principalmente a la ganadería ovina extensiva y en menor medida la explotación forestal de los pinares.

Las presiones y amenazas identificadas en el espacio con afección a sus valores son las quemadas agrícolas, la modificación del flujo hidrológico o alteración física de las masas de agua para la agricultura, la energía hidroeléctrica, transporte de electricidad y comunicaciones, actividades deportivas, turísticas y de ocio, captación de agua,

desviación de flujo, represas y otras modificaciones de las condiciones hidrológicas para la acuicultura de agua dulce o especies exóticas invasoras.

ZEPA PARAMERAS DE ALFAMBRA (ES0000305)

Este espacio natural, declarado como ZEPA Parameras de Alfambra (ES0000305), se ubica a 9,2 km del proyecto de explotación minera.

Se trata de un espacio situado sobre una pequeña extensión de parameras supramediterráneas que alcanzan el piso oromediterráneo superando los 1.400 m en los puntos más altos, emplazadas entre la Sierra del Pobo y el río Alfambra.

Abarca un tramo del río Alfambra, en su cabecera, que forma una hoz que divide el territorio en dos sectores.

Alberga una población de interés de *Chersophilus duponti*, además una pequeña población de *Pterocles orientalis* ambas en su límite de distribución altitudinal. También destaca las poblaciones de *Anthus campestris* y *Calandrella brachydactyla*, así como un territorio de *Aquila chrysaetos*.

Las presiones y amenazas identificadas en el espacio con afección a sus valores son la conversión de sistemas agrícolas y agroforestales mixtos a producción especializada, los cambios en el terreno y la superficie de las áreas agrícolas, la eliminación de pequeñas características del paisaje para la consolidación de parcelas de tierras agrícolas, las prácticas agrícolas o el uso de productos fitosanitarios en la agricultura.

11.3. ANÁLISIS DE REPERCUSIONES SOBRE LA RN2000

Las infraestructuras proyectadas pueden presentar afectación indirecta sobre los espacios de la RN2000.

Para evaluar adecuadamente la afección sobre los espacios protegidos, se han tenido en cuenta los elementos clave de conservación de las ZEPAs y ZEC, así como los valores esenciales y las medidas de conservación de cada uno de ellos. Toda la información aportada sobre los elementos clave de cada espacio protegido, explicados a continuación, se ha obtenido de los Planes Básicos de Gestión y Conservación de los Espacios Protegidos Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Tabla 3. Elementos clave de la ZEPA Río Guadalupe-Maestrazgo

Elementos Clave ZEPA Río Guadalupe-Maestrazgo (ES0000306)		
C103 - Fauna ligada a pseudoestepas continentales		
<i>Elementos</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Impacto</i>
A430 - <i>Chersophilus duponti</i>	Mantener el estado de conservación global de la especie, mejorando el grado de conservación de los elementos del hábitat relevante para la especie, ya que se consideran medianamente conservados o parcialmente degradados.	El área de implantación del proyecto recae a 1.597 metros aproximadamente del espacio ZEPA, por lo que se considera que podrá existir una potencial afección indirecta por molestias y desplazamientos. Se determina en este caso un impacto no significativo .
I103 – Fauna ligada a cortados y acantilados		
<i>Elementos</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Impacto</i>
A077 - <i>Neophron percnopterus</i>	Mantener el estado de conservación general de la especie.	El área de implantación del proyecto recae a 1.597 metros aproximadamente del espacio ZEPA, por lo que se considera que podrá existir una potencial afección indirecta por molestias y desplazamientos. Se determina en este caso un impacto no significativo .
A078 - <i>Gyps fulvus</i>	Mantener el estado de conservación global de la especie, evaluado como excelente en el espacio.	El área de implantación del proyecto recae a 1.597 metros aproximadamente del espacio ZEPA, por lo que se considera que podrá existir una potencial afección indirecta por molestias y desplazamientos. Se determina en este caso un impacto no significativo .
A091 - <i>Aquila chrysaetos</i>	Mantener el estado de conservación global de la especie, evaluado como excelente en el espacio.	El área de implantación del proyecto recae a 1.597 metros aproximadamente del espacio ZEPA, por lo que se considera que podrá existir una potencial afección indirecta por molestias y desplazamientos. Se determina en este caso un impacto no significativo .
A103 - <i>Falco peregrinus</i>	Mejorar el nivel de conocimiento sobre el estado de conservación de la especie en el espacio.	El área de implantación del proyecto recae a 1.597 metros aproximadamente del espacio ZEPA, por lo que se considera que podrá existir una potencial afección indirecta por molestias y desplazamientos. Se determina en este caso un impacto no significativo .
A707 - <i>Aquila fasciatus</i>	Mantener el estado de conservación global de la especie, evaluado como excelente en el espacio.	El área de implantación del proyecto recae a 1.597 metros aproximadamente del espacio ZEPA, por lo que se considera que podrá existir una potencial afección indirecta por molestias y desplazamientos. Se determina en este caso un impacto no significativo .

Tabla 4. Elementos clave de la ZEC Muelas y estrechos del río Guadalope

Elementos Clave ZEC Muelas y estrechos del río Guadalope (ES2420124)		
D301 - Formaciones ligadas a bosques de ribera		
<i>Elementos</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Impacto</i>
92A0 - Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	-	En los trabajos de campo realizados no se han identificado HICs dentro del ámbito de estudio, quedando los más cercanos, en base a la información del Atlas y Manual de los hábitats naturales y seminaturales de España, a 820 m al sur. Se considera que el impacto sobre este elemento clave será no significativo .
I101 – Formaciones ligadas a cortados y acantilados		
<i>Elementos</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Impacto</i>
7220 - Manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion)	Mantener el estado de conservación global del hábitat, evaluado como excelente, en el espacio.	En los trabajos de campo realizados no se han identificado HICs dentro del ámbito de estudio, en base a la información del Atlas y Manual de los hábitats naturales y seminaturales de España, por lo que considera que no existirá impacto sobre este elemento clave.
8210 - Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	Mantener el estado de conservación global del hábitat, evaluado como excelente, en el espacio.	En los trabajos de campo realizados no se han identificado HICs dentro del ámbito de estudio, en base a la información del Atlas y Manual de los hábitats naturales y seminaturales de España, por lo que considera que no existirá impacto sobre este elemento clave.
I201 – Formaciones ligadas a laderas pedregosas, gleras y canchales		
8130 - Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	Mantener el estado de conservación global de la especie, evaluado como excelente en el espacio.	En los trabajos de campo realizados no se han identificado HICs dentro del ámbito de estudio, en base a la información del Atlas y Manual de los hábitats naturales y seminaturales de España, por lo que considera que no existirá impacto sobre este elemento clave.

Tabla 5. Elementos clave de la ZEPA Parameras de Alfambra

Elementos Clave ZEPA Parameras de Alfambra (ES0000305)		
C103 - Fauna ligada a pseudoestepas continentales		
<i>Elementos</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Impacto</i>
A420 - <i>Pterocles orientalis</i>	Mejorar el nivel de conocimiento sobre el estado de conservación de la especie en el espacio	Dada la distancia de 9,2 km respecto a la ZEPA, no se espera un impacto apreciable sobre este elemento clave por lo que se considera que no existirá impacto sobre el mismo
A430 - <i>Chersophilus duponti</i>	Mantener el estado de conservación global de la especie, evaluado como excelente en el espacio.	Dada la distancia de 9,2 km respecto a la ZEPA, no se espera un impacto apreciable sobre este elemento clave por lo que se considera que no existirá impacto sobre el mismo

11.4. EVALUACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

La Concesión de Explotación Los Ángeles no causará afectación directa a la RN2000, sin embargo, si podrá causar afectación indirecta sobre la vegetación y sobre algunas especies de los espacios protegidos por emisión de partículas de polvo debido a los movimientos de tierra. Estas afecciones indirectas podrían materializarse en los siguientes efectos sobre las ZEPAs y ZEC:

- **Afectación a la vegetación:** por deposición sobre la vegetación del polvo generado en las diferentes fases a raíz del tránsito de maquinaria pesada y vehículos, así como el movimiento de tierras.
- **Afectación a Hábitats de Interés Comunitario:** por deposición sobre la vegetación del polvo generado en las diferentes fases a raíz del tránsito de maquinaria pesada y vehículos, así como el movimiento de tierras.
- **Alteración y/o pérdida de hábitat:** por la eliminación de la vegetación e implantación de las infraestructuras.
- **Molestias y desplazamientos:** asociado al aumento de presencia humana, maquinaria y a los niveles de ruido.
- **Efecto barrera y pérdida de conectividad ecológica:** afectación sobre la red de conectividad entre espacios RN2000 por la presencia de la explotación minera.

Por otro lado, la construcción y presencia de las infraestructuras puede producir un impacto indirecto sobre la fauna de los espacios protegidos, principalmente sobre las especies de avifauna que utilizan el entorno del proyecto como zona de alimentación o refugio. En la siguiente tabla se resume la valoración de los distintos impactos potenciales identificados.

Tabla 6. Impactos potenciales de las infraestructuras proyectadas sobre la RN2000.

IMPACTOS POTENCIALES				
IMPACTOS		FASE		
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
Vegetación	Afectación a la vegetación	NO AFECTACIÓN	NO AFECTACIÓN	NO AFECTACIÓN
	Afectación a HIC	NO AFECTACIÓN	NO AFECTACIÓN	NO AFECTACIÓN
Fauna	Alteración hábitat	NO SIGNIFICATIVO	NO AFECTACIÓN	NO AFECTACIÓN
	Molestias y desplazam.	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
	Pérdida de conectividad	NO AFECTACIÓN	NO SIGNIFICATIVO	NO AFECTACIÓN

11.5. CONCLUSIÓN

La evaluación realizada concluye que el proyecto, aunque **implicará ligeros impactos indirectos, no causará perjuicio a la integridad del espacio de la Red Natura 2000.**

A pesar de ello, será necesario compensar, en la medida de lo posible, toda afectación apreciable sobre los hábitats y taxones de interés comunitario albergados en el espacio, derivada de la ejecución del proyecto.

Tras analizar la Red Natura 2000 cercana, los elementos clave de conservación de la misma, y los impactos asociados, se concluye que, **una vez aplicadas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, el impacto residual de las infraestructuras proyectadas sobre la Red Natura 2000 es NO SIGNIFICATIVO.**



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" N° 5.609

DOCUMENTO 12. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez

DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

12. DOCUMENTO DE SÍNTESIS	1
12.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	1
12.1.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	1
12.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	3
12.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
12.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	7
12.4.1. ALTERNATIVA 1. EXPLOTACIÓN CON INSTALACIONES AUXILIARES	8
12.4.2. ALTERNATIVA 2. EXPLOTACIÓN SIN INSTALACIONES AUXILIARES	8
12.5. INVENTARIO AMBIENTAL.....	9
12.5.1. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO	9
12.5.1.1. VARIABLES CLIMÁTICAS	9
12.5.1.2. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO	9
12.5.2. ATMÓSFERA	10
12.5.3. GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA	10
12.5.3.1. GEOLOGÍA	10
12.5.4. EDAFOLOGÍA	12
12.5.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	12
12.5.6. HIDROGEOLOGÍA	13
12.5.7. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	13
12.5.7.1. VEGETACIÓN POTENCIAL	13
12.5.7.2. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL	13
12.5.7.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	14
12.6. FAUNA	14
12.6.1.1. INVENTARIO DE FAUNA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES	14
12.6.2. MEDIO PERCEPTUAL	16
12.6.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE	16
12.6.2.2. FRAGILIDAD VISUAL Y CALIDAD DEL PAISAJE	16
12.6.2.3. ANÁLISIS DE CUENCAS VISUALES	16
12.6.3. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA	17
12.6.3.1. POBLACIÓN	17
12.6.4. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	17
12.6.5. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	19
12.6.6. FIGURAS DE ORDENACIÓN TERRITORIALES	19
12.6.7. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL	19
12.6.7.1. VÍAS PECUARIAS	19
12.6.7.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	19
12.6.7.3. PATRIMONIO CULTURAL	20
12.6.8. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE Y SU JUSTIFICACIÓN	20
12.7. IMPACTOS Y MEDIDAS	21

12.7.1.	MEDIO ABIÓTICO	22
12.7.2.	MEDIO BIÓTICO	23
12.7.3.	RED NATURA Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS.....	23
12.7.4.	MEDIO PERCEPTUAL	23
12.7.5.	POBLACIÓN Y SALUD HUMANA.....	24
12.7.6.	BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL.....	24
12.8.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	25
12.9.	ANÁLISIS DE REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000.....	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Localización general de la concesión minera "Los Ángeles" nº 5.608.	3
Figura 2.	Entorno geológico de la concesión de Explotación "Los Ángeles".....	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Demarcación geográfica y UTM de las cuadrículas mineras.....	4
Tabla 2.	Coordenadas de la Concesión Minera "Los Ángeles".	4
Tabla 3.	Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto.	9
Tabla 4.	Cursos de agua presentes en un radio de 2 kilómetros respecto al proyecto "Los Ángeles".....	12
Tabla 5.	Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio y el área de la concesión minera.....	14
Tabla 6.	Porcentajes de ocupación las cuencas visuales de las fases del proyecto.	17
Tabla 7.	Datos sobre el territorio. Términos municipales y demografía.	17
Tabla 8.	Espacios de la Red Natura 2000 más cercanos a la concesión.....	18
Tabla 9.	Montes de Utilidad Pública en el entorno de la concesión.....	20
Tabla 10.	Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.	25

12. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

12.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

12.1.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La Concesión Derivada de Explotación denominada "LOS ANGELES" Nº 5.609 fue otorgada el 14 de octubre de 1983 a la empresa TECNICAS Y SERVICIOS MINEROS, S.A.

Fue explotada por esta empresa durante la década de los años 80, hasta que por su ubicación (distancia a la térmica) se suprimió el contrato de suministro de carbón a las térmicas de Escucha y Andorra, estando paralizada desde el año 1999.

Durante el periodo de paralización se estudian alternativas al yacimiento en concreto con la explotación de Arcillas existentes, y así los antecedentes administrativos al respecto son los siguientes:

- 18/11/2005 Se solicita un contrato de arrendamiento con la multinacional de las arcillas Watts Blake Bearne España, S.A. (WBB España, S.A.)
- 7/12/2005 Se presenta la memoria de investigación para Arcillas
- 12/1/2006 Se autoriza por parte de la Administración la ejecución de los sondeos proyectados.
- 4/4/2006 Se solicita aprobación de un contrato de movimiento de tierras para la realización de una prueba industrial de una pequeña corta.
- 4/4/2006 Se presenta la memoria de prueba industrial.
- 11/4/2006 Se aprueba la prueba industrial.
- 29/5/2006 Se solicita ampliación de recursos de la sección C) Arcillas. Esta solicitud va acompañada de distintas memorias de la investigación y resultados obtenidos que pusieron de manifiesto la existencia de recurso de la sección C) aprovechable económicamente. Todas estas memorias se presentan como ANEXO Técnico Administrativo.
- 13/7/2006 Se envía a Dirección General de Energía y Minas, informe favorable para la ampliación de recurso de la sección C) Arcillas.
- 31/7/2006 Se remite al interesado que amplie con un anexo al proyecto presentado, el documento de viabilidad, estudio de rentabilidad y medidas de seguridad a aplicar.
- 5/10/2010 Se solicita la Prórroga de Vigencia de la concesión minera.
- 15/7/2022 Adquisición por absorción de TECNICAS Y SERVICIOS MINEROS, S.A por parte de PROMINAS S.L.
- 29/8/2023 Contrato entre PROMINAS, S.L. y PORTOME, S.L.

La investigación realizada por la multinacional Grupo PORCELANOSA, a través de su filial PORTOME, S.A., que iniciada en Enero de 2022 ha culminado en Octubre de 2023, ha corroborado la investigación inicial, ha valorado las arcillas existentes no sólo como unas arcillas del presente, sino como unas arcillas del futuro de las arcillas de Teruel en el sector cerámico, y que por tanto procede a través de este proyecto a la REACTIVACIÓN de la solicitud de ampliación de recurso de la Sección C)-arcillas- de la concesión "LOS ANGELES" Nº 5.609.

Con fecha 15 de febrero de 2024, el promotor presenta ante el INAGA el Documento ambiental para su tramitación como Evaluación Ambiental Simplificada.

Con fecha 21 de marzo de 2024, se remite escrito del Servicio Provincial del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, para que la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada, como así lo estima el promotor, adjuntando el Documento Ambiental.

Vista la existencia de derechos mineros en un entorno de 5 km, el 8 de mayo de 2024, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental realiza consulta al Servicio Provincial del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel, solicitando pronunciamiento sobre si el citado proyecto de explotación queda dentro del supuesto incluido en el Anexo I de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, Grupo 2. Industria extractiva como: "2.1. Explotaciones y frentes de una misma autorización o concesión a cielo abierto de yacimientos minerales y demás recursos geológicos de las secciones A, B, C y D cuyo aprovechamiento está regulado por la Ley de Minas y normativa complementaria, cuando se dé alguna de las circunstancias siguientes: "...2.1.7. Extracciones que, aun no cumpliendo ninguna de las condiciones anteriores, se sitúen a menos de 5 km de los límites del área que se prevea afectar por el laboreo y las instalaciones anexas de cualquier explotación o concesión minera a cielo abierto existente".

El Servicio Provincial del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel, en su contestación de fecha 13 de mayo, indica que no existe ningún derecho minero activo a menos de 5 Km de los límites del área que se prevea afectar por el laboreo y/o las instalaciones anexas de la Concesión de Explotación "Los Ángeles", por lo que el citado proyecto de explotación no queda incluido dentro de dicho supuesto, pudiendo tramitarse por Evaluación Ambiental Simplificada.

Mediante la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 16 de septiembre de 2024, se formula la Declaración Ambiental Estratégica del Plan General de Ordenación Urbana Simplificado de Aliaga (Teruel), promovido por el Ayuntamiento de Aliaga (Expediente INAGA 500201/71/2024/00283). En este nuevo Plan General de Ordenación Urbana se establecen una serie de limitaciones a las actividades mineras o de generación eléctrica para el Suelo No Urbanizable Genérico – Protección del Paisaje.

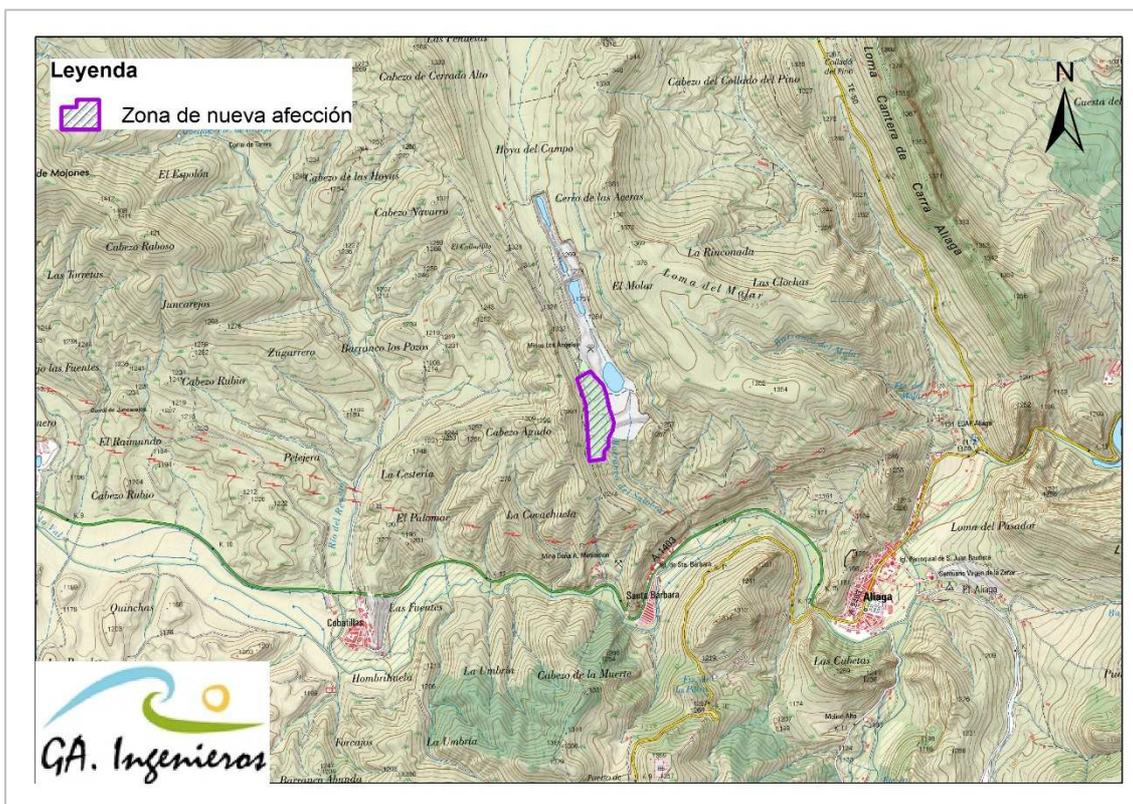
Con fecha 3 de marzo de 2025, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, adopta la decisión de **someter al procedimiento de EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA** (Expediente 500201/01/2024/01130) el Proyecto de Explotación de la Concesión Minera "Los Ángeles" nº 5.609, para el aprovechamiento de recursos Sección C) Arcilla en los términos

municipales de Aliaga e Hinojosa de Jarque (Teruel) y por ello se justifica la redacción del presente **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**, que recoge las cuestiones planteadas en el informe emitido por el INAGA en relación a la amplitud y al grado de detalle del estudio de impacto ambiental.

12.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La concesión minera "Los Ángeles" nº 5.609, se ubica dentro de los términos municipales de Aliaga e Hinojosa de Jarque, en la provincia de Teruel, si bien toda la actividad proyectada se centrará única y exclusivamente en el municipio de Aliaga, donde está previsto el consumo de los materiales (arcillas) obtenidos en ella. En el término municipal de Hinojosa de Jarque se procederá a la adaptación de la infraestructura del camino de acceso a la mina, dado su mal estado actual y la existencia de pendientes elevadas.

Figura 1. Localización general de la concesión minera "Los Ángeles" nº 5.608.



La explotación consta de 8 cuadrículas mineras y su demarcación geográfica y UTM es la siguiente:

Tabla 1. Demarcación geográfica y UTM de las cuadrículas mineras

VERTICES	Coordenada UTM. (ETRS 89)		Coordenada Geográfica (ED 50)	
	X	Y	Latitud N	Longitud O
1	691.399	4.507.795	0° 44' 00"	40° 42' 00"
2	692.337	4.507.819	0° 43' 20"	40° 42' 00"
3	692.354	4.507.202	0° 43' 20"	40° 41' 40"
4	692.823	4.507.214	0° 43' 00"	40° 41' 40"
5	692.871	4.505.364	0° 43' 00"	40° 40' 40"
6	691.932	4.505.340	0° 43' 40"	40° 40' 40"
7	691.884	4.507.190	0° 43' 40"	40° 41' 40"
8	691.415	4.507.178	0° 44' 00"	40° 41' 40"

En este Estudio de Impacto Ambiental se tendrá en cuenta la **superficie de nueva afección**. Se corresponde con aquella zona de afección nueva en donde será necesario la retirada previa de tierra vegetal. Área de 8,1473 Has y perímetro de 1.400,19 m.

Tabla 2. Coordenadas de la Concesión Minera "Los Ángeles".

Puntos	HUSO 30 UTM ETRS 89	
	X	Y
1	692.263	4.505.811
2	692.361	4.505.827
3	692.360	4.505.877
4	692.390	4.505.912
5	692.388	4.505.958
6	692.416	4.506.015
7	692.422	4.506.067
8	692.394	4.506.159
9	692.372	4.506.264
10	692.354	4.506.314
11	692.268	4.506.409
12	692.182	4.506.359
13	692.242	4.506.190

La zona de explotación se centra en la zona sur del yacimiento ya explotado para aprovechamiento de carbón en los años 80. La zona realmente de explotación (descontando la zona de acopios) se corresponde con una superficie de 3,58 Ha. Se explotarán, como se describirán posteriormente, dos paneles de una longitud sobre capa de unos 150 m, y con una anchura media de 130 m, siendo la más grande (zona norte) de 140 m y la más pequeña (zona sur) de 90 m.

Es una zona parcialmente degradada tanto por la actividad minera como por la erosión de las arcillas que han provocado unas cárcavas de grandes dimensiones.

La totalidad de las fincas afectadas pertenecen a la empresa PROMINAS, S.L. y están arrendadas a la empresa PORTOME, S.A. para su explotación. Sobre la totalidad de fincas arrendadas, solamente se verá afectada la parcela 212 del polígono 1 de Aliaga.

Los accesos a la zona de explotación se realizan por la carretera A-1403 con dirección a Aliaga y desde allí por un camino que lleva al paraje de Salobral, zona en donde se encuentra la antigua explotación de carbón y en donde se centra este proyecto.

12.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La zona de proyecto se localiza en los términos municipales de Aliaga e Hinojosa de Jarque, en la provincia de Teruel, si bien toda la actividad proyectada se centrará única y exclusivamente en el municipio de Aliaga. Las únicas actuaciones previstas en el término municipal de Hinojosa de Jarque consistirán en la adaptación de la infraestructura del camino de acceso a la explotación minera.

La zona de explotación se localiza en el sector Sur del yacimiento ya explotado para aprovechamiento de carbón en los años 80, abarcando una superficie de 3,58 ha, que se explotarán en dos paneles de 150 m de longitud sobre capa y una anchura de 130 m (zona norte) y 140 m (zona sur). Se trata de una zona ya degradada por la actividad minera previa. La totalidad de las fincas afectadas pertenecen a la empresa Prominas, S.L. y están arrendadas a la empresa Portomé, S.A.

Los accesos a la zona de explotación se realizan por la carretera A-1403 con dirección a Aliaga y desde allí por un camino que lleva al paraje de Salobral, zona en donde se encuentra la antigua explotación de carbón y la ampliación proyectada.

Las obras proyectadas se clasifican en obras de infraestructura previas a la explotación y obras de la propia explotación. Respecto a las obras de infraestructura previas, se distinguen:

- Camino de acceso: se usará un camino ya existente, que será necesario acondicionar mediante la ejecución de cunetas, pequeñas modificaciones de trazado y apartaderos.
- Instalaciones de molienda formadas por una planta móvil provista de desmenuzador y de cintas de acopio.
- Acceso a las instalaciones: se ensanchará y acondicionará.
- Instalaciones para el personal, como parking de maquinaria y casetas móviles que servirán de talleres, almacenes, oficinas, vestuarios y comedor. Se ubicará al norte de la zona de acopios.
- Zona de acopios: plataforma de 19.000 m² para el acopio independiente de los niveles de arcilla extraídos, formada por una banqueta de descarga que estará elevada unos 5 m con respecto de la cota de la explanada.
- Drenajes: formados por dos colectores de hormigón prefabricado de 1000 y 500 mm y un tubo de 300 mm que se colocará de forma que se cree una balsa de recogidas de aguas provenientes de la zona de acopios.

Se proyecta explotar únicamente una zona del yacimiento muy definida, en la zona Sur de la concesión, de unos 300 ml de corrida de capa. Las labores de explotación se dividen en dos paneles de explotación independientes, que no se superponen en el tiempo.

Se estima un volumen de tierra vegetal de 42.008 m³ y un volumen de escombros de cobertera de 38.596 m³. La superficie de tierra virgen que se verá afectada por el proyecto es de 5,6 ha. La tierra vegetal proveniente de las labores preparatorias se colocará temporalmente hasta su destino final próxima a la zona Acopios de la zona de Explotación. El escombros inicial previsto de

las labores preparatorias se empleará en la construcción de la zona de acopios y zona de instalaciones.

El yacimiento está formado por dos zonas explotables de arcillas, arcillas albienses y arcillas aptienses, separadas por una intercalación de arenas ocreas de unos 14 m de potencia, si bien en el presente proyecto se explotarán únicamente las arcillas albienses. Se estima un 23% de estériles formado por arcillas rojas e intercalaciones de arenas y areniscas.

El presente proyecto contempla la explotación de dos paneles de unos 150 m de corrida de capa de cada uno, iniciando en la zona Sur, y desplazando hacia el norte, permitiendo así rehabilitar las zonas ya afectadas por la minería del carbón y que se centran más al Sur.

La vida útil del proyecto de explotación se estima en 9 años.

En primer lugar, se procederá a la realización de los accesos para poder llegar a explotar desde la cota más alta del panel 1. Se realizará un camino desde la zona de acopios e instalaciones hasta el límite sur del panel 1, de 627 m de longitud y posteriormente se procederá a realizar un acceso de 162 m a la zona alta de dicho panel para poder iniciar la fase 1 en su cota máxima. Los volúmenes de tierras, tanto en exceso como defecto, procedentes de la ejecución de estos accesos, se compensará con tierras de la explanada de acopios.

Al mismo tiempo se irá ejecutando la zona de acopios, generando una explanada de 1,92 ha, con material proveniente de la propia explotación. Se creará una bancada 5 m por encima de la zona de acopios para el vaciado desde altura de las arcillas obtenidas.

Se realizará la explotación en dos paneles divididos en cinco fases cada una. Antes de comenzar el panel 2, será necesario ejecutar un acceso desde la zona de acopios directo a las primeras fases del panel 2. Entre las fases 1 y 2 de este panel, se ejecutará un camino de 175 m, desde la zona de acopios hasta la cota 1260 que es la cota de la base de la fase 2.

Se llevará a cabo una explotación tridimensional por banqueo descendente, con secciones verticales en forma troncocónica, iniciando en la zona sur. Se creará una pequeña escombrera exterior y posteriormente todos los estériles se irán ubicando dentro del hueco creado, obteniendo una compensación de tierras que permita una rápida rehabilitación de los terrenos.

La altura del banco de explotación será de entre 2 y 3 m, según el tipo de excavadora. El ángulo de cara de banco será de 60-75°. Se crearán unas bermas adecuadas para poder recoger pequeños desprendimientos de materiales blandos, así como para poder recoger las aguas que discurran por el talud y no provoquen cárcavas en los taludes. El arranque será mecánico mediante retro-excavadora hidráulica, atacando desde plataforma superior y hacia arriba los materiales del paquete productivo (arenas y arcillas). Se realizará una carga directa de los vehículos de transporte mediante el cazo de la retro-excavadora. Las palas cargadoras únicamente se utilizan como elemento de carga de arcilla en zona de acopios, para la alimentación de la molinera. Para el transporte se opta por dúmperes extravales de pequeña capacidad.

La disposición de los niveles de arcilla es una disposición inclinada de 40-45° lo que permite que la excavadora esté situada sobre los niveles y vaya cargando estos estériles. Una vez aproximado

(unos 20/30 cm), si el nivel de arcilla es grande se extrae de igual forma que los estériles, desde la máquina en la plataforma superior; si el nivel es de poca potencia se extrae desde la plataforma inferior limpiando de forma perpendicular al nivel con un cazo provisto de cuchilla, disponiendo del nivel limpio para su arranque, mediante la cuchilla de limpieza del cazo.

Posteriormente se cargará sobre los dúmperes que lo trasladarán a uno u otro acopio. Estos acopios están definidos según su calidad prevista, no obstante, como se procederá a su análisis posterior, se volverá a clasificar de forma previa a su utilización en los acopios pre- molienda.

Los estériles existentes son los materiales no aptos dentro de la Formación Utrillas y están formados por distintos tipos de arcillas y arenas. Estos materiales se utilizarán en la zona de relleno de hueco ya creado (salvo en la primera fase) que serán las zonas de vertido. Se realizará igualmente un arranque mecánico mediante excavadora, que se dispone sobre estos materiales y sin ningún tipo de selección va cargando con toda la altura de banco que se le permite sobre los dúmperes, trasladando estos el material a la zona de vertido.

No existirán escombreras nuevas en la zona, ya que los materiales obtenidos durante el inicio del panel 1, hasta la fase 4 incluida, irán destinados a la preparación de la zona de acopios. Los materiales restantes del panel 1 (23.101 m³) irán destinados a la rehabilitación de la zona afectada por la minería del carbón y que está sin restaurar. El resto de los materiales obtenidos en el panel 2 irán destinados al relleno parcial del hueco del panel 1. Se ubicarán balsas de decantación aguas abajo de la zona de explotación.

Las emisiones acústicas previstas que provendrán de los motores de la maquinaria, de la planta móvil, del transporte de material, de las actividades de movimiento de tierras, mantenimiento de la maquinaria y equipos y construcción de infraestructuras.

Las emisiones a la atmósfera serán emisiones de polvo debido al movimiento de tierras, gases de la maquinaria pesada utilizada, material particulado, vapores de los combustibles y lubricantes y olores.

En cuanto a residuos, además del material estéril, podrán generarse envases vacíos de productos químicos o combustibles y residuos de infraestructuras y construcción. También aguas residuales con sedimentos, partículas finas, productos químicos o metales pesados. No son esperables vertidos de ningún tipo.

12.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Hay que entender que para el aprovechamiento del recurso de la sección C) –"Arcillas y arenas" que nos ocupa, solo cabe valorar un laboreo a cielo abierto ya que los materiales objeto del aprovechamiento se encuentran en superficie, dentro del límite definido en el presente proyecto.

Adicionalmente, huelga decir que la explotación ha de ubicarse en una zona con presencia del material en cuestión, arcilla en este caso, en cantidad y calidad suficiente como para asegurar la viabilidad económica de la explotación. En este caso, la ubicación de la mina no es una Alternativa, puesto que ya se han realizado estudios previos suficientes como para delimitar el yacimiento donde se ubicará el proyecto.

12.4.1. ALTERNATIVA 1. EXPLOTACIÓN CON INSTALACIONES AUXILIARES

Esta primera opción contempla la explotación tal y como se ha descrito en el apartado anterior, pero contando con instalaciones auxiliares. Estas instalaciones serían:

- Instalaciones de **procesamiento**: Pueden incluir plantas de trituración, cribado, molienda u otras instalaciones de procesamiento del mineral extraído para obtener el producto final con las especificaciones requeridas.
- Instalaciones de **almacenamiento**: Para almacenar el mineral extraído, el producto final o los materiales y suministros utilizados en la operación de la mina.
- Instalaciones de **manejo de agua**: Pueden incluir sistemas de drenaje, embalses, estanques de sedimentación u otras instalaciones para gestionar el agua superficial y subterránea asociada con la operación de la mina.
- Instalaciones de **energía**: Para suministrar energía eléctrica a la mina y sus instalaciones, que pueden incluir subestaciones, líneas de transmisión y generadores.

Este tipo de infraestructuras o instalaciones auxiliares, tienen una serie de **ventajas**, las cuáles se indican a continuación.

- ✓ **Mayor eficiencia en la extracción** y procesamiento: La presencia de instalaciones auxiliares como carreteras, instalaciones de procesamiento y transporte podría permitir una extracción y procesamiento más eficiente de la arcilla, lo que podría aumentar la productividad y la calidad del producto final.
- ✓ **Mayor facilidad logística**: La presencia de infraestructuras auxiliares podría facilitar la logística de transporte y distribución de la arcilla, lo que podría reducir los costos y los tiempos de entrega.

12.4.2. ALTERNATIVA 2. EXPLOTACIÓN SIN INSTALACIONES AUXILIARES

En contraposición a la Alternativa anterior, se encuentra una explotación sin instalaciones auxiliares dentro de la zona de laboreo, es decir que en la zona de trabajo sólo se encontraría la maquinaria necesaria para el tajo, siendo esta la necesaria para la excavación y extracción del material, y los camiones para la carga y transporte de dicho material a la zona de acopios, o bien por carretera hasta la planta de tratamiento.

Por su parte, las ventajas de este tipo de explotaciones más livianas son las que se indican a continuación.

- ✓ **Menor inversión inicial**: Abrir una mina a cielo abierto sin instalaciones auxiliares puede requerir una inversión inicial menor en comparación con una mina con instalaciones auxiliares, ya que no se necesitarían infraestructuras adicionales como carreteras, instalaciones de procesamiento y transporte.

- ✓ **Menor impacto ambiental:** Al no tener instalaciones auxiliares, el impacto ambiental directo de la mina podría ser menor en términos de ocupación del suelo y emisiones asociadas con la infraestructura.

Se hace un análisis multicriterio y se **escoge la Alternativa 2** como solución definitiva, puesto que, a pesar de presentar una posible menor eficiencia en la extracción, tratamiento del material, y una reducción de la complejidad logística, los beneficios sobre el medio ambiente son notables siendo la alternativa mejor valorada en el análisis multicriterio realizado.

12.5. INVENTARIO AMBIENTAL

12.5.1. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

12.5.1.1. VARIABLES CLIMÁTICAS

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la orografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

A pesar de la capacidad de superación del ser humano, la climatología ha sido tradicionalmente, junto con otros factores físicos, un factor limitante o favorecedor de sus actividades, y por tanto condicionante de su desarrollo. El medio natural juega un importante papel en el conjunto de las actividades económicas, el conocimiento de los recursos naturales de que dispone, entre los que se encuentra su climatología, es básico para su adecuada ordenación y gestión.

Según los datos climatológicos aportados por AEMET de la Comunidad de Aragón, pertenece a la clasificación de Mediterráneo continental.

ÍNDICES CLIMÁTICOS

A continuación, se exponen algunas clasificaciones climáticas elaboradas a partir de los datos climáticos que se han expuesto anteriormente.

Tabla 3. Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto.

ÍNDICE	VALOR	CLASIFICACIÓN	RANGO
ÍNDICE DE MARTONE	24,64	Sub-húmedo	20 -30
ÍNDICE DE EMBERGER	48,50	Semiárido	50-30
ÍNDICE DE DANTIN	2,01	España semiárida	2 - 3
ÍNDICE DE UNEP	0,78	Húmedo	>0.65
ÍNDICE DE FOURNIER	8,25	Muy bajo	<60
ÍNDICE DE LANG	52,69	Semiárido	60-40

12.5.1.2. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

Las emisiones que produce anualmente la explotación serán de 241,52 T CO₂e y las emisiones totales para toda la vida útil del proyecto de explotación estimada en 9 años, el resultado sería de **2.173,69 T CO₂e** emitidas.

12.5.2. ATMÓSFERA

Al tratarse de una zona rural, las fuentes de contaminantes provienen de **emisiones lineales** (tránsito interurbano) **y puntuales** (actividades domésticas y otros focos de contaminación como granjas, depuradoras...):

- En relación con las emisiones lineales, se tienen en cuenta las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras más próximas al área de proyecto son las que se indican a continuación:
 - N-232, carreta Nacional que cruza transversalmente la península desde Vinaroz a Santander. Se encuentra a 800 m al este de la zona de actuación.
 - TE-V-3005, perteneciente a la red comarcal, se encuentra a una distancia de 858 m al este del proyecto.
 - TE-V-8401, perteneciente a la red comarcal, se encuentra a una distancia de 780 m al sur del proyecto.
 - A-1403, perteneciente a la red comarcal, de Mezquita de Jarque a Aliaga, se encuentra a una distancia de 275 m al sur del proyecto.
 - A-2403, perteneciente a la red local, de Camarillas a Ejulve y se encuentra a una distancia de 500 m al sur del proyecto.
 - A-228, perteneciente a la red básica, denominada de Sarrión a Montalbán por Allepuz, ubicada a una distancia de 7.9 Km al sur del proyecto.

Se ha utilizado el mapa de intensidad de tráfico diario de la Dirección General de Tráfico (DGT), dando como resultado la no caracterización de las carreteras secundarias, siendo aquellas más cercanas con datos asociados la Nacional N-420 en torno al P.K. 630, a su paso por el municipio de Mezquita de Jarque, con una intensidad de 1.411 vh-km.

Con respecto a las emisiones procedentes de fuentes puntuales, se deduce que la considerable distancia existente entre el área de estudio y los núcleos urbanos próximos al yacimiento son Aliaga (ubicado a 1.902 m al sureste), Campos (ubicado a 3.303 m al norte) y Cobatillas (ubicado a 1.814 m al suroeste).

La contaminación atmosférica de la zona de estudio, se considera **baja**.

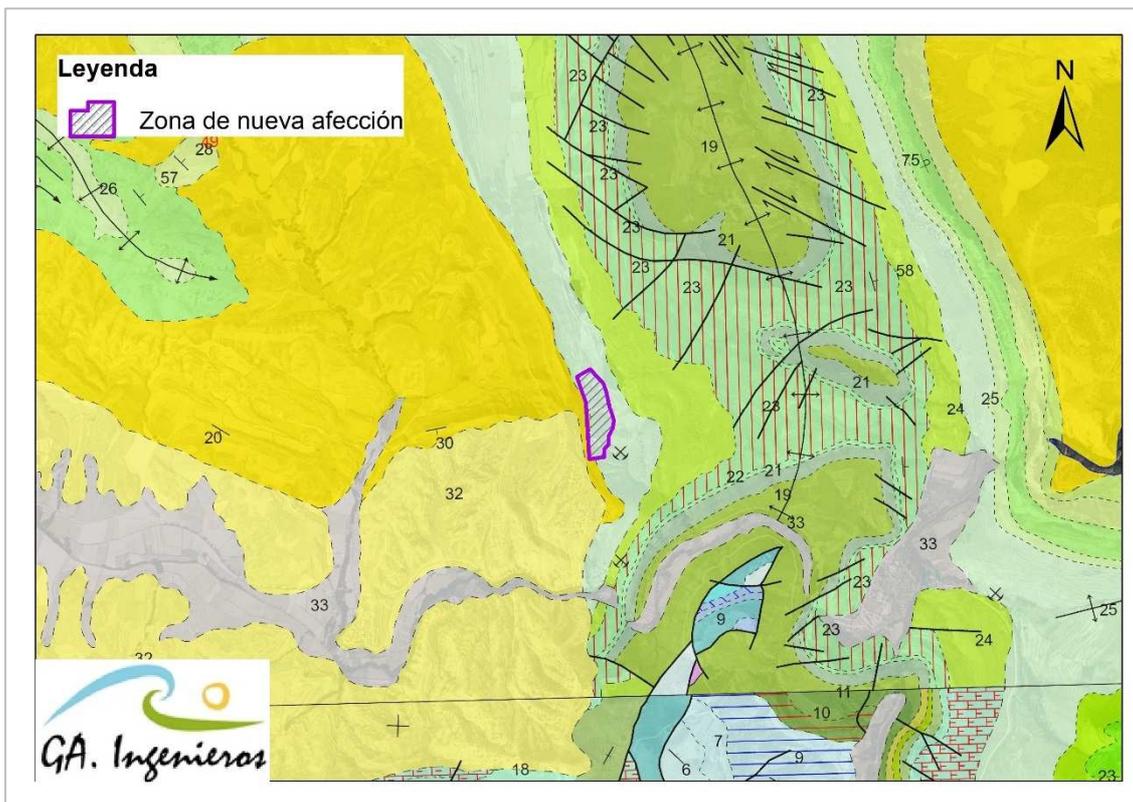
12.5.3. GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

12.5.3.1. GEOLOGÍA

Con ayuda de la información cartográfica y descriptiva puesta a disposición por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), se comprueba que el ámbito de implantación del proyecto queda encuadrado geográficamente sobre la **hoja número "518 (28-20) Montalbán"** de su serie MAGMA50.

Esta hoja geológica se encuentra situada en la rama externa o aragonesa de la Cordillera Ibérica y, concretamente sobre uno de los dos dominios estructurales presentes en la hoja: pliegues amplios y apretados, simétricos, con plano axial vertical y dirección que varía de N-S a NNO-SSE.

Figura 2. Entorno geológico de la concesión de Explotación "Los Ángeles".



HOJA 518 "Montalbán"

- (24) Calizas bioclásticas, arcillas y margas carbonosas con yesos y lignitos
- (25) Arcillas y arenas blancas o abigarradas, ferruginosas y caoliníticas. Facies Utrillas.
- (30) Conglomerados, areniscas, arcillas y calizas

El yacimiento está compuesto por un flanco de un sinclinal muy grande que hace aflorar los materiales cretácicos rodeados de una discordancia con materiales terciarios. Dicho sinclinal se prolonga desde el municipio de La Ginebrosa hasta el municipio de Rafeles, en donde la orogenia introduce los materiales cretácicos por debajo del jurásico existente en esa zona.

Consultado el **Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón** según Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección, en el entorno del proyecto se encuentran los siguientes:

ANEXO I. Puntos de interés Geológico de Aragón

- ❖ 107. Falla inversa y modelado estructural de La Porra. A 1.654 m al sureste.
- ❖ 108. Sistema aluvial de Cobatillas, ubicado a 695 m al sur del proyecto.

ANEXO II Áreas de Interés Geológico de Aragón y ANEXO IV Itinerarios, puntos de observación y otros espacios geológicos de reconocimiento geológico

- ❖ 85. 119. Parque Geológico de Aliaga, a 1.019 m al sureste del proyecto.

12.5.4. EDAFOLOGÍA

Según la Food and Agriculture Organization (FAO) y la información disponible en IDE Aragón, el tipo de suelo mayoritariamente presente en el área de estudio corresponde a **Cambisol Cálxico**. A continuación, se describe este tipo de suelo según el Diccionario de términos edafológicos, puesto a disposición por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Rozas López, J.L.).

Los Cambisoles son suelos moderadamente desarrollados. Se caracterizan por una estructura y un color diferente al del material original. El horizonte B se caracteriza por una alteración débil a moderada del material original, por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen fluvial. Permiten una amplia gama de posibles usos agrícolas. El Cambisol Cálxico recoge aquellos suelos que tienen un horizonte A ócrico, y un horizonte cálcico o un yípsico o concentraciones de caliza blanda pulverulenta dentro de los 125 superficiales, si la textura es gruesa, o en los 90 si es media o en los 75 cm si fina. Es calizo, al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad, carece de propiedades vérticas y de rasgos hidromórficos en los 100 cm superficiales y no se presenta permafrost en los 2 m superiores.

12.5.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Con el objetivo de caracterizar la red hidrológica susceptible de ser afectada por la implantación del proyecto, se han identificado todos aquellos cursos que se encuentran a una distancia inferior a 2 kilómetros con respecto al área de las fases de explotación. En la siguiente tabla se recogen las denominaciones de todos los cursos allí presentes, así como la longitud concreta que presenta cada uno de ellos en dicha área.

Tabla 4. Cursos de agua presentes en un radio de 2 kilómetros respecto al proyecto "Los Ángeles"

Nombre cauce	Longitud cauce área estudio (m)	Distancia al límite del proyecto (m)
Conjunto de arroyos sin nombre	27.823,31 *	0
BARRANCO DE CANTALAR	1.307,94	351
BARRANCO DEL CAMPO	932,31	1.110
BARRANCO DEL MOLAR	1.964,23	687
BARRANCO DEL SALOBRAL	2.517,63	100
BARRANCO DEL VILLAREJO	1.555,01	1.825
BARRANCO ZUGARRERO	670,58	1.543
RIO DE LA VAL O GUADALOPE	5.122,24	2.000
RIO DEL REGAJO	3.101,07	1.201
Total	44.994,32	

**Indica la longitud total de los arroyos sin nombre dentro del área de estudio.*

El Barranco del Salobral es el cauce más cercano a la zona de actuación, a unos 100 al este de la misma. El río de Guadalupe se encuentra al este de la explotación a unos 2.000 m del proyecto. La explotación prevista no afectará a cursos continuos de agua.

En cuanto a los embalses, el más cercano es el Embalse de Aliaga, situado a 2.948 m al este del proyecto. La presa se construyó en el Río Guadalupe aprovechando el estrechamiento del valle

que se produce a la entrada de la Hoz Mala. El embalse tiene un volumen total de 1 hm³ y ocupa una superficie de 20 ha con un máximo nivel de avenida de 1.092 m.

Se han consultado las zonas protegidas de agua potable (ZPAP), dando como resultado la identificación de la zona ES091ZCCM592ZSD, a unos 327 m al norte de la zona de actuación.

12.5.6. HIDROGEOLOGÍA

Existen múltiples pozos poco profundos y balsas, estos últimos con aprovisionamiento meteórico directo. Están ubicados, sobre todo, en las formaciones arcillo-arenosas terciarias. Concretamente, el proyecto se ubica formaciones detríticas de permeabilidad media.

Se ha realizado un estudio hidrogeológico que se incluye como anexo VIII del presente EsIA y que concluye que la explotación minera "Los Ángeles" nº 5.609, no presenta un riesgo potencial de afectación para las aguas subterráneas y manantiales del entorno.

12.5.7. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

12.5.7.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) presentes en el entorno del yacimiento pudiéndose comprobar se sitúa sobre la siguiente unidad de vegetación potencial:

- **(19c) Serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila del quejigo (*Quercus faginea*). *Viola willkommii-Querceto jagineae sigmetum*.**

12.5.7.2. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

El **Proyecto de Concesión de Explotación de Los Ángeles** se ubica sobre en una zona primordialmente natural, con respecto a las unidades de vegetación que se identifica una predominancia de las **zonas de pastizal-matorral y prados**.

El área total de estudio ocupa 162,47 ha, siendo el foco principal de afectación directa el provocado por las 8,55 ha de los límites de la concesión de explotación. La superficie del área de estudio está ocupada por vegetación natural tipo pastizal y matorral y prados con un 58,86% y un 37,92% respectivamente.

Dentro del estrato herbáceo que acompaña al arbustivo se han inventariado especies como *Sedum sp.*, *Thymus vulgaris*, *Colchicum autumnale*, *Xantoria parietina* (especie de líquen), *Fumana ericoides* y *Lavandula angustifolia*.

La gran mayoría de la cubierta arbustiva está compuesta con especies como *Rosa canina* (más abundante), *Genista scorpius*, *Arundo donax* (en los enclaves de agua dulce), *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus* y *Dorycnium pentaphyllum*.

La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 5. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio y el área de la concesión minera.

Superficie Área de Estudio		
Unidad de Vegetación	Área (ha)	Porcentaje (%)
Pastizal-matorral	95,63	58,86
Prados	61,60	37,92
Cursos de agua	3,51	2,16
Cultivos herbáceos	1,66	1,02
Artificial	0,08	0,05
Total	162,47	100,00
Superficie Conjunto Los Ángeles		
Unidad de Vegetación	Área (ha)	Porcentaje (%)
Pastizal-Matorral	8,47	99,06
Artificial	0,08	0,94
Total	8,55	100,00

12.5.7.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

No se han identificado Hábitat de Interés Comunitario en el ámbito de estudio. No se registran HICs en la superficie ocupada por el área de estudio y por ende, en la zona ocupada por el Conjunto Los Ángeles.

Los HICs registrados que se encuentran más próximos al ámbito de estudio, se localizan en los entornos del término municipal de Aliaga y junto al Río de la Val. Estos son el HIC 92A0- "Alamedas, olmedas y saucedas de las regiones Atlántica, Alpina, Mediterránea y Macaronésica", que está asociado a bosques y el HIC 5110- "Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion p.p.*)", que está asociado a matorrales esclerófilos.

12.6. FAUNA

12.6.1.1. INVENTARIO DE FAUNA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el área de influencia en torno a las infraestructuras proyectadas. Para ello, se ha realizado una búsqueda bibliográfica, empleando el **Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)**, regulado mediante el RD 556/2011, de 20 de abril, el cual recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española.

Se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Según el **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del **Catálogo Español de Especies Amenazadas y sus modificaciones**: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio; Orden TEC/596/2019, de 8 de abril; Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre;

Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre y Orden TED/339/2023, de 30 de marzo), las siguientes especies catalogadas se citan en el ámbito de estudio:

- ✓ **1** especie en categoría "**Peligro de extinción**": Alondra dupont o ricotí (*Chersophilus duponti*).
- ✓ **1** especie en categoría "**Vulnerable**": Alimoche común (*Neophron percnopterus*).
- ✓ **80** especies **listadas**.

En cuanto al grado de protección según el **Decreto 129/2022** por el que se crea el **Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** (LAESRPE) y se modifica el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, las siguientes especies catalogadas se encuentran en el ámbito de estudio:

- ✓ **2** especies en categoría "**En Peligro de Extinción**": Alondra dupont o ricotí (*Chersophilus duponti*) y Cangrejo de río (*Austropotamobius italicus*).
- ✓ **3** especie en categoría "**Vulnerable**": Alimoche común (*Neophron percnopterus*), Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), Sapo partero común (*Alytes obstetricans*)
- ✓ **12 especies LAESRPE**: Alondra común (*Alauda arvensis*), Jilguero europeo (*Carduelis carduelis*), Verderón común (*Chloris chloris*), Cuervo grande (*Corvus corax*), Triguero (*Emberiza calandra*), Pardillo común (*Linaria cannabina*), Serín verdecillo (*Serinus serinus*), Gineta (*Genetta genetta*), Nutria europea (*Lutra lutra*), Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), Rana común (*Pelophylax perezi*), Barbo de cola roja (*Barbus haasi*).

Se ha efectuado una prospección de cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) para localizar la posible presencia de la especie en los cauces de agua más cercanos, el río La Val, donde desagua el barranco del Salobral. Los resultados obtenidos de dichos muestreos han sido negativos, no habiéndose detectado ejemplares ni rastros biológicos o indicios indirectos de la especie en los puntos muestreados. Asimismo, las condiciones físico-químicas y ecológicas actuales del hábitat prospectado no parecen óptimas para la permanencia de poblaciones estables de cangrejo autóctono en la zona afectada por el proyecto. Estas conclusiones se confirman con el informe emitido por el Servicio Provincial de Medio Ambiente y Turismo de Teruel el 28 de mayo de 2025 que indican lo siguiente: "La Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca a través del Servicio provincial de Medio Ambiente y Turismo de Teruel realiza seguimientos anuales de la especie *Austropotamobius pallipes* y le informa que en el área de explotación de la concesión minera "Los Ángeles" no existen actualmente poblaciones de la especie."

Asimismo, se ha realizado un estudio de avifauna, que permite concluir que el área presenta una elevada diversidad ornitológica, con una importante representación de especies esteparias y otras aves asociadas a ambientes abiertos y seminaturales. Durante el trabajo de campo se han registrado 56 especies de aves y más de 1.200 avistamientos, lo que evidencia una riqueza faunística significativa. Los índices empleados reflejan una comunidad diversa y equilibrada, con predominio de aves granívoras y paseriformes, aunque también se han detectado especies amenazadas, como el aguilucho cenizo, el alimoche común y la chova piquirroja.

12.6.2. MEDIO PERCEPTUAL

12.6.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

Los tipos de paisaje constituyen la agrupación de distintas unidades de paisaje similares en su estructura y organización, y sirven como primera aproximación para comprender el paisaje de una región. En el **Atlas de los Paisajes de España** del Ministerio para la Transición Ecológica (Olmo & Herráiz., 2003), el paisaje del ámbito de estudio considerado se encuentra situado dentro de la influencia de la tipología denominada "**Corredores y Depresiones Ibéricas**". Junto a este tipo, nos encontramos también con las "**Sierras Ibéricas**".

El proyecto se encuentra sobre la unidad paisajística "**Sierras de San Just-La Costera**" incluida en la unidad del paisaje "Corredores y Depresiones Ibéricas". Subtipo: Sierras del Bajo Aragón, Cuencas Mineras y Norte de Castelló, Asociación: Sierras y montañas mediterráneas y continentales.

12.6.2.2. FRAGILIDAD VISUAL Y CALIDAD DEL PAISAJE

El concepto de calidad del paisaje considera el paisaje como un aspecto visual de una porción de espacio. La fragilidad visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como "el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas" (Litton, 1974). La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

Según el Mapa de **Fragilidad del Paisaje** de Aragón, el entorno en el que se localiza la concesión tiene un índice de fragilidad de paisaje de **nivel 1** al norte y **nivel 3** en la parte sur, por lo que el paisaje presenta una **fragilidad media-baja**.

Según el Mapa de **Calidad del Paisaje** de Aragón, la concesión se localiza en una zona que tiene un índice de calidad de paisaje de **nivel 2**, lo que corresponde con una calidad **baja**. Cabe mencionar que en las proximidades encontramos unidades de paisaje de mayor calidad (nivel 5, 6 y 7).

La aptitud genérica del entorno de la concesión minera "Los Ángeles" está calificada en dicha cartografía en zonas de **Muy Alta-Media (zona norte) y Alta (zona sur)**, por lo que resulta una zona capaz de asumir el impacto que puede generar la actividad minera.

12.6.2.3. ANÁLISIS DE CUENCAS VISUALES

El impacto paisajístico del proyecto se deberá, no sólo a la aparición de los montículos de material retirado, así como a la creación de bancos de explotación si bien, se plantea mediante la explotación mediante el método de transferencia, ocasionando el paulatino cambio de su orografía y su posterior restitución.

Tras la modelización de la visibilidad con un software GIS, utilizando los MDT para cada una de las fases y las mallas aleatorias de puntos, se han obtenido las siguientes cuencas visuales para cada una de las fases.

Tabla 6. Porcentajes de ocupación las cuencas visuales de las fases del proyecto.

Fase	Visibilidad (%)	
	No Visible	Visible
Fase inicial (Panel 1 – Fase 1)	93,83%	6,17%
Fase final (Panel 2 – Fase 5)	95,62%	4,38%

Como se puede ver, el **tamaño de la cuenca visual**, es decir, el porcentaje asociado a la visibilidad de cada una de las fases es **muy pequeño**, puesto que, para el caso más desfavorable, la fase 1, esta se sitúa por debajo del 7% del alcance máximo visual de 5 km en torno a dicha fase, lo que implica un tamaño pequeño.

Por otra parte, los datos del análisis de visibilidad efectuado muestran que el proyecto no será visible desde ninguno de los núcleos de población ubicados dentro del alcance máximo visual, así como únicamente desde dos de las carreteras y uno de los vértices geodésicos, lo que unido a la baja visibilidad desde los espacios Red Natura 2000 y los Lugares de Interés Geológico hagan que la valoración global sea de visibilidad BAJA.

12.6.3. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

12.6.3.1. POBLACIÓN

La demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto, la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos.

En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población de los municipios objeto de estudio. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en km² y las de densidad en habitantes por km².

Tabla 7. Datos sobre el territorio. Términos municipales y demografía.

	Total Población	Superficie (km ²)	Densidad (hab/km ²)
Aliaga	345	193,08	1,79
Hinojosa de Jarque	99	36,47	2,11

Dicha tabla es de elaboración propia a partir de los últimos datos publicados por el Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), correspondientes a enero de 2025.

12.6.4. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

Se ha realizado una revisión pormenorizada de los espacios naturales protegidos en la zona del proyecto o cercanos a ésta, con el objetivo de conocer la incidencia del proyecto sobre los distintos ámbitos de protección definidos por la normativa ambiental vigente.

Una vez consultada toda la lista, se exponen a continuación únicamente aquellos espacios que resultan afectados por la concesión, ya sea de forma directa o indirecta, en un radio máximo de 10 km. En ese radio, no se han encontrado Espacios Naturales Protegidos pertenecientes a la Red Natural de Aragón (Parque nacionales, Parques naturales, Reservas naturales, Paisajes

protegidos ni Monumentos naturales). El proyecto presenta coincidencia con el Geoparque o Parque Geológico del Maestrazgo y en el ámbito se han encontrado los siguientes espacios de la Red Natura 2000:

Tabla 8. Espacios de la Red Natura 2000 más cercanos a la concesión.

Código	Tipo	Denominación	Distancia al yacimiento (m)
ES0000306	ZEPA	Río Guadalupe-Maestrazgo	1.597
ES2420124	ZEC	Muelas y Estrechos del río Guadalupe	4.079
ES0000305	ZEPA	Parameras de Alfambra	9.238

- **Ámbito de protección de *Austropotamobius pallipes*.** Regulado por el **DECRETO 127/2006**, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación. La mina se ubica por completo sobre esta área protegida. Los resultados de los trabajos de campo efectuados indican que en el área de explotación de la concesión minera no existen actualmente poblaciones de la especie.
- **Ámbito de protección para el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).** Regulado por el **DECRETO 45/2003**, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación. La mina se ubica a 1,6 km al oeste de esta área protegida.
- **Ámbito de protección de *Hieraaetus fasciatus*.** Regulado por el **DECRETO 326/2011**, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación. Esta especie está catalogada como en peligro de extinción. La mina se ubica a 1,7 km al oeste de este área protegida.
- **Zona de Alimentación de Aves Necrófagas:** son zonas delimitadas por el Departamento competente en materia de conservación de la biodiversidad atendiendo a los criterios establecidos en el artículo 5 del Real Decreto 1632/2011, de 14 de noviembre, en las cuales podrá autorizarse la alimentación de las citadas especies fuera de los comederos regulados por el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, empleando cuerpos enteros o partes de animales muertos que contengan material especificado de riesgo procedentes de explotaciones agrarias extensivas, siempre de acuerdo con el procedimiento y condiciones fijados en los artículos 3 y 4 del decreto -Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón. Presenta coincidencia con el proyecto.
- **Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución:** estas zonas están reguladas por el **Real Decreto 1432/2008**, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. La zona ZPA-RD1432 se ubica a 1,6 km al este del proyecto.

En cuanto a otros espacios de interés, la mina se ubica a 1,6 km al norte de la IBA denominada "Parameras de Alfambra" (IBA 433), a 2 km al oeste de la IBA denominada "Río Guadalupe" (IBA 99) y a 2 km de la ZIM 69 denominada "Río Guadalupe". También coincide con el Geoparque del Maestrazgo.

12.6.5. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La figura de planeamiento urbanístico correspondiente a los municipios es la siguiente:

- **Ámbito Autonómico**, Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.
- **Planes Generales:**
 - o Normas Subsidiarias Municipales (publicación acuerdo con fecha 11 de septiembre de 1985) y Modificación publicada el 8 de mayo de 2009.
 - o Proyecto de Delimitación del Suelo Urbano aprobado el 9 de enero de 1985.

Según el visor Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón) y el Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa), la concesión se ubica sobre suelo clasificado como suelo no Urbanizable Genérico, SNU-G.

12.6.6. FIGURAS DE ORDENACIÓN TERRITORIALES

Se comprueba con ayuda de la cartografía puesta a disposición por el Gobierno de Aragón que la concesión no presenta solapamiento con ninguna figura del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (**PORN**). El PORN más cercano se encuentra a 67 km al noroeste del proyecto, es la denominada "Zona de Especial Protección para las Aves de la Laguna de Gallocanta" (PORN108), aprobada por el Decreto 42/2006, de 7 de febrero (BOA de 22/02/2006).

12.6.7. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

12.6.7.1. VÍAS PECUARIAS

Utilizando la información geográfica disponible de la Red General de Vías Pecuarias (MITERD), así como de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), no se ha identificado ninguna Vía Pecuaría en las inmediaciones del área de la concesión. La vía pecuaría más cercana es la denominada *Cañada Vellida a Aguilar de Alfambra* y se ubica a 8,6 km del proyecto en su punto más cercano.

12.6.7.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según la cartografía disponible en el Gobierno de Aragón, el yacimiento no presenta afección directa sobre ningún Monte catalogado como de Utilidad Pública.

Tabla 9. Montes de Utilidad Pública en el entorno de la concesión

Matrícula	Denominación	Titular MUP	Distancia al yacimiento (m)
44000308	Muela de Villomar y Carrascal de Cañaortin	Ayto de Aliaga	714 m
44000309	Los Arbellones	Ayto de Aliaga	815 m
44003164	Cabezo de la Muerte y otros	Ayto de Hinojosa de Jarque	870 m
44000303	Valmediano	Gobierno de Aragón	2.380 m

12.6.7.3. PATRIMONIO CULTURAL

Utilizando la cartografía disponible en las Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), así como en las bases cartográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), a nivel de escala 25:000, BTN25, se han identificado los yacimientos arqueológicos y Bienes de Interés Cultural (BIC) en un entorno de 10 km alrededor del proyecto. El BIC más cercano al proyecto es el BIC Castillo de la Encomienda monumento histórico declarado BIC en 2006 y ubicado a 1.748 m al este del proyecto. Según la información aportada por la memoria de prospección arqueológica, a menos de 500 metros del área afectada por el proyecto de explotación de concesión minera "Los Ángeles" no se localiza ningún bien inventariado perteneciente al patrimonio arqueológico y etnográfico.

Las conclusiones de la prospección arqueológica efectuada han sido que, desde el punto de vista de la interpretación patrimonial, la extensión prospectada ha revelado la presencia de 2 elementos inmuebles de carácter etnográfico. El primero es la Masía del Salobral y el segundo la Fuente del Salobral. No se identifica ningún yacimiento arqueológico o hallazgo aislado. En cuanto a la prospección paleontológica efectuada, de los terrenos afectados por el proyecto, la mayor parte de los restos fósiles observados durante las labores de prospección paleontológica corresponden a fragmentos leñosos e invertebrados desubicados y fuera de contexto en las escombreras del aprovechamiento minero anterior, y presentan escaso valor e interés desde el punto de vista paleontológico o patrimonial.

12.6.8. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE Y SU JUSTIFICACIÓN

En los apartados anteriores se han descrito las variables ambientales que caracterizan el ámbito de estudio, incluyendo seres vivos (flora y fauna) y ambiente abiótico. Todas estas variables conforman un entramado de relaciones que sustentan los procesos naturales y ecológicos, dando lugar a lo que denominamos ecosistema.

Cualquier actividad humana puede interferir en estas interacciones ecológicas, algunas de ellas clave para el mantenimiento de las funciones ecológicas y servicios ecosistémicos. Los cuatro procesos ecológicos fundamentales de un ecosistema son:

- **Dinámica hidrológica.**
- **Dinámica biogeoquímica (o de nutrientes).**
- **Disponibilidad y flujo de energía.**
- **Dinámica de comunidades.**

En el ámbito de estudio encontramos mayoritariamente un **ecosistema de praderas y estepa**, predominado por terrenos de **matorral-herbazal muy degradados**, y con una **presencia humana** agrupada en los núcleos de población. Los principales servicios ecosistémicos del ámbito de estudio que podrían verse afectados por el proyecto son el del ciclo hidrológico, por alteración de la calidad del agua, y el flujo de energía, por alteración de la cadena trófica debido al impacto del proyecto sobre las especies animales y vegetales.

12.7. IMPACTOS Y MEDIDAS

En el presente capítulo, se realiza una comparativa de los impactos ambientales potenciales y los residuales del proyecto de CDE Los Ángeles. Se ha utilizado la misma metodología seguida para el cálculo de los impactos potenciales, disminuyendo la magnitud de estos en base a la aplicación de las diferentes medidas utilizadas. En las siguientes tablas, se muestra de manera sintetizada el resultado final.

12.7.1. MEDIO ABIÓTICO

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES		MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES	
		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.
Aire y Cambio Climático	Calidad	M	C	<ul style="list-style-type: none"> Control del polvo de acuerdo con la ITC. Evitar las áreas de excavación expuestas a la acción del viento. Los equipos trabajarán temporalmente en horarios diurnos de mayor actividad. Riegos de pistas y zonas transitadas. Se intentará utilizar el mínimo número de cruces e intersecciones y se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h. 	C	C
	Ruido	M	C	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un mantenimiento preventivo adecuado, ya que así se eliminan los ruidos procedentes de elementos desajustados o muy desgastados. Apagado de los motores de la maquinaria que debe permanecer en largos tiempos de espera o en su caso, distanciar las fuentes de ruido. Control de la velocidad de circulación de acuerdo con la señalización prevista. Se considera obligatoria y adecuada utilización de los equipos de protección individual (EPI) 	C	C
	HdC	M	NS	<ul style="list-style-type: none"> Puesta a punto de la maquinaria. Coordinación de los trabajos para optimizar y reducir los movimientos de la maquinaria. 	C	B
Geología y Edafología	Riesgos erosivos	M	C	<ul style="list-style-type: none"> Uso de drenajes longitudinales y transversales necesarios. Acopio de tierra vegetal en montículos inferiores a 1,8 m. Los procesos de erosión se minimizarán con la revegetación de la zona de explotación 	M	C
	Compact. suelo	M	C	<ul style="list-style-type: none"> Separación de tierra vegetal para labores de restauración. Esparcido de tierra vegetal para rellenar el hueco de explotación. Balizamiento de las zonas críticas de obra para evitar maquinaria fuera de la misma. 	M	C
	Calidad suelo	C	C	<ul style="list-style-type: none"> Evitar abandono o vertido de residuos y recogidas periódicas de estos. Ubicación de los acopios y materiales en la zona habilitada para ellos. Disposición de contenedores especiales para RSU con recogida y vertido en punto autorizado. Evitar lavado de maquinaria. Uso de baños químicos con recogida de residuos por parte de un Gestor Autorizado. Información al personal de los espacios habilitados para cada labor. 	C	C
Hidrología	Calidad	C	NA	<ul style="list-style-type: none"> La zona de acopios deberá quedar alejada de cauces existentes. Uso de lonas para el transporte de áridos. Reducción de la altura de descarga de áridos. 	C	NA
	Alteración escorrentía	C	NA	<ul style="list-style-type: none"> Evitar escombros y/o materiales en cauces cercanos. Evitar derrames sobre cauces cercanos. En caso de afectación del DPH o previsión de esta, deberá solicitarse la ocupación del cauce. Prohibido el lavado de maquinaria en los cursos de agua. 	C	NA
	Alteración de las aguas subterráneas	C	NA	<ul style="list-style-type: none"> Recogida de aceites y sustancias contaminantes por gestor autorizado. Prohibido el lavado de maquinaria y vehículos en el entorno de la explotación. 	C	NA

12.7.2. MEDIO BIÓTICO

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES		MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES	
		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.
Vegetación	Alteración	M	NA	<ul style="list-style-type: none"> Prohibición de maquinaria fuera de los límites de la zona de actuación. Recogida y traslado de material procedente del desbroce. Uso de la tierra vegetal extraída para labores de restauración. Disposición de medios necesarios y suficientes para prevención de incendios. Prohibición de hogueras y fogatas, así como desechar las colillas. Riego de caminos para reducir partículas en suspensión. Ejecución de un Plan de Restauración Ambiental centrado en la revegetación. 	C	NA
	Degradación	M	M		M	C
	Afectación HIC	M	C		C	C
Fauna	Aficc./pérd. hábitat	M	NA	<ul style="list-style-type: none"> Se aplicarán las medidas previstas para la Flora. Puesta a punto de la maquinaria. Limitación de velocidad a 30 km/h. Instalación de señales de límite de velocidad. Evitar la circulación de personas fuera de la zona de obras. Evitar la persecución y/o molestias a fauna presente. 	M	NA
	Molestias	M	C		M	C
	Mortalidad atropello	M	C		M	C

12.7.3. RED NATURA Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES		MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES	
		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.
RN	Afec. Red Natural	M	NS	<ul style="list-style-type: none"> Se tomarán las medidas propuestas para la Flora. Acceso limitado a vehículos de motor. Prohibición de tránsito de maquinaria fuera de los límites. Adecuación del cronograma a la fenología de especies. Prospección de nidos. 	M	NS

12.7.4. MEDIO PERCEPTUAL

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES		MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES	
		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.
Paisaje	Calidad	M	NA	<ul style="list-style-type: none"> Desmantelamiento de todas las infraestructuras al terminar la vida útil. Restauración de la zona de ocupación para devolver el paisaje a su estado previo. 	M	NA
	Intrusión	M	B		<ul style="list-style-type: none"> Desmantelamiento de las instalaciones temporales. Restauración de las zonas excavadas y caminos. Plan de Restauración Ambiental centrado en revegetación. 	M

12.7.5. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES		MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES	
		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.
Infraestructuras	Afectación	M	C	<ul style="list-style-type: none"> Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras Reposición de infraestructuras deterioradas. 	C	C
Población y Salud	Afectación	C	C		C	C
Economía	Dinamización	B	B	<ul style="list-style-type: none"> Se contratará a gente local para las fases del proyecto, siempre que sea posible. Subcontratación de empresas locales. 	MB	B
Usos del suelo	Afectación	C	B	<ul style="list-style-type: none"> Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra. Descompactación de las zonas afectadas por la obra. 	C	B

12.7.6. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES		MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES	
		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.		F.Pre./Exp.	F.Ab/Res.
Vías Pecuarias	Afectación	NA	NA	---	NA	NA
MUP	Ocupación de MUP	NA	NA	----	NA	NA
Patrimonio	Afectación	--	NA	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento arqueológico y paleontológico durante las operaciones de movimientos de tierra. Se tomarán las medidas que la administración considere oportunas. 	--	NA

Impactos neutros	Impactos positivos	Impactos negativos
No Significativo 	Beneficioso 	Compatible 
No Afectación 	Muy Beneficioso 	Moderado 
		Severo 
		Crítico 

12.8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Se ha realizado un análisis de la vulnerabilidad con respecto a los eventos identificados en la tabla "Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente", cuyos resultados quedan resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 10. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	Nula	Baja	Alta	<i>No Significativo</i>
Erupción volcánica	Nula	Alta	Alta	<i>No Significativo</i>
Tsunamis	Nula	Alta	Alta	<i>No Significativo</i>
Deslizamientos	Nula	Baja	Alta	<i>No Significativo</i>
Lluvia Intensa	Baja	Nula	Nula	<i>No Significativo</i>
Tormenta	Media	Nula	Baja	<i>No Significativo</i>
Vientos	Media	Media	Baja	<i>Compatible</i>
Desertificación/Sequía	Baja	Nula	Nula	<i>No Significativo</i>
Corrimiento de tierra	Nula	Alta	Baja	<i>No Significativo</i>
Inundación	Baja	Media	Baja	<i>Compatible</i>
Explosión	Nula	Alta	Media	<i>No Significativo</i>
Incendios	Alta	Baja	Media	<i>Compatible</i>
Incendio	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>
Explosión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>
Emisión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>

12.9. ANÁLISIS DE REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

Tras analizar los impactos sobre los elementos clave (elementos cuya conservación resulta esencial para el mantenimiento de las características que motivaron la protección del espacio RN2000) de los espacios RN2000 identificados, los cuales son fundamentalmente Hábitats de Interés Comunitario, se concluye lo siguiente:

La evaluación realizada concluye que el proyecto, aunque implicará ligeros impactos indirectos, no causará perjuicio a la integridad del espacio de la Red Natura 2000. A pesar de ello, será necesario compensar, en la medida de lo posible, toda afectación apreciable sobre los hábitats y taxones de interés comunitario albergados en el espacio, derivada de la ejecución del proyecto.

Tras analizar la Red Natura 2000 cercana, los elementos clave de conservación de la misma, y los impactos asociados, se concluye que, una vez aplicadas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, el impacto residual de las infraestructuras proyectadas sobre la Red Natura 2000 es no significativo.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" N° 5.609

DOCUMENTO 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	1
13.1. FUENTES DE INFORMACIÓN	1
13.1.1. BIBLIOGRAFÍA TÉCNICA	1
13.1.2. WEBGRAFÍA	3
13.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN	4
13.2.1. LEGISLACIÓN ESTATAL	4
13.2.1.1. MINAS	4
13.2.1.2. GESTIÓN MINERA.....	4
13.2.1.3. SEGURIDAD Y SALUD.....	4
13.2.1.4. AGUAS.....	5
13.2.1.5. ATMÓSFERA.....	5
13.2.1.6. VEGETACIÓN Y FAUNA.....	5
13.2.1.7. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS	6
13.2.1.8. MEDIO NATURAL	7
13.2.1.9. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	7
13.2.1.10. PATRIMONIO	7
13.2.1.11. RESTAURACIÓN.....	7
13.2.1.12. RESIDUOS.....	8
13.2.1.13. VÍAS PECUARIAS	9
13.2.1.14. RUIDOS	9
13.2.2. LEGISLACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN	10
13.2.2.1. MINAS	10
13.2.2.2. AGUAS.....	10
13.2.2.3. ATMÓSFERA.....	10
13.2.2.4. VEGETACIÓN Y FAUNA.....	10
13.2.2.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS	11
13.2.2.6. MEDIO NATURAL	11
13.2.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	11
13.2.2.8. PATRIMONIO	12
13.2.2.9. RESTAURACIÓN.....	12
13.2.2.10. RESIDUOS.....	12
13.2.2.11. VÍAS PECUARIAS	13
13.2.2.12. RUIDOS	13
13.2.2.13. INCENDIOS.....	13

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

13.1. FUENTES DE INFORMACIÓN

13.1.1. BIBLIOGRAFÍA TÉCNICA

- ❖ **AGUILÓ, M., et. al. 1991.** Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- ❖ **ALLUÉ, 1966.** Subregiones Fitoclimáticas de España (IFIE aproximación 1966).
- ❖ **AYUGA, F., 2001.** Gestión sostenible de paisajes rurales. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa
- ❖ **BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. & ORTIZ, S., (Eds.), 2003.** Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1.072 pp.
- ❖ **BIRLIFE INTERNATIONAL., 2004.** Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status.
- ❖ **BIRDLIFE INTERNATIONAL., 2015.** European Red List of Birds. Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities.
- ❖ **BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L., 1992.** Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA.
- ❖ **Comisión de las Comunidades Europeas, (2008).** La Iniciativa de las Materias Primas: cubrir las necesidades fundamentales en Europa para generar crecimiento y empleo. Bruselas. <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0699:FIN:es:PDF>
- ❖ **CONESA, V., 2003.** Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- ❖ **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR.** Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Gobierno de España. Sistema de Información Territorial del Júcar.
- ❖ **DE JUANA, E. y VARELA, J. (2000),** Guía de las Aves de España. Península, Baleares y Canarias. SEO/Birdlife.
- ❖ **Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, (2022).** Estadística minera de España 2020. <https://energia.gob.es/mineria/Estadistica/DatosBibliotecaConsumer/2020/estadistica-minera-anual-2020.pdf>
- ❖ **GÓMEZ MANZANEQUE et al. (1998),** Los Bosques Ibéricos, una interpretación geobotánica. Editorial Planeta.
- ❖ **GÓMEZ, D., 1999.** Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.

- ❖ **INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE ARAGÓN.** Gobierno de Aragón.
- ❖ **INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN).** Información geográfica temática de España. Escala 1:50.000.
- ❖ **IGN.** Mapas en formato imagen. Escala 1:50.000 y 1:25.000 hojas.
- ❖ **IGN.** Mapas vectoriales y bases cartográficas BTN25. Escala 1:25.000.
- ❖ **INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME).** Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. Catálogo de Información Geocientífica de España. INGEOES.
- ❖ **IGME.** Mapas Geológicos de España. Escala 1:50.000 hojas.
- ❖ **LÓPEZ, A. G., 2002.** Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi-Prensa.
- ❖ **MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004.** Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- ❖ **MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C., (eds.) 2003.** Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- ❖ **MOLINA, B., 2015.** El Milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- ❖ **MÜNICH RE.** Munich Re Overview Natural catastrophes 2016. Geo Risks Research, NatCatSERVICE.
- ❖ **MÜNICH RE.** Reinsurance: global risk solutions from Munich Re. desastres naturales según su naturaleza, en el periodo 1980-2010.
- ❖ **OLMOS, R. y HERRÁIZ, C., 2003.** Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- ❖ **PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C. 2007.** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, 588 pp.
- ❖ **PEDRO ARCOS GONZÁLEZ; JORGE PÉREZ-BERROCAL ALONSO; RAFAEL CASTRO DELGADO; BEATRIZ CADAVIECO GONZÁLEZ.** Mortalidad y morbilidad por desastres en España. Unidad de Investigación en Emergencias y Desastres (UIED). Departamento de Medicina, Universidad de Oviedo, España.
- ❖ **PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds), 2002.** Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- ❖ **SANTOS, T. Y J.L. TELLERÍA. 2006.** Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas 2006/2: 3-12
- ❖ **SANZ, A., MÍNGUEZ, E. y HERNÁNDEZ, V. J., 2004.** El radio seguimiento de la pista para conservar a las águilas perdiceras valencianas. Quercus 220. Junio 2004.

- ❖ **SERVICIO DE VIDA SILVESTRE. ÁREA DE ACCIONES DE CONSERVACIÓN.** Subdirección General de Medio Natural. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015. Inventario Español de Especies Terrestres. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- ❖ **Subdirección General de Minas del Ministerio para la Transición Ecológica. Minerva. Estadísticas de producción minera. Recuperado en febrero de 2023.** <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>
- ❖ **TUCKER, G.M. & HEATH, M. F., 1994.** Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- ❖ **Trio Maseda, M., Guillermo Ortuño, M., Ontiveros Beltranena, C., Díaz Muñoz, J.Á., Galindo Rodríguez, M.E. y Martínez Orio R., Panorama minero 2018-2020.** Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades & Instituto Geográfico y Minero de España (IGME).
- ❖ **UNISDR Communications. 2018:** Extreme weather events affected 60 million people. Oficina para la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas.
- ❖ **VERDÚ, J.R., C. NUMA, E. GALANTE (Eds.). 2011.** Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (especies vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.

13.1.2. WEBGRAFÍA

- ❖ <http://www.anthos.es/>
- ❖ <https://datosclima.es/Aemethistorico/Viento.php>
- ❖ <https://hispagua.cedex.es/instituciones/confederaciones>
- ❖ <https://prtr-es.es/>
- ❖ <https://idearagon.aragon.es/>
- ❖ <https://sig.mapama.gob.es/siga/>
- ❖ <https://sig.mapama.gob.es/snczi/index.html?herramienta=DPHZI>
- ❖ <https://www.igme.es/>
- ❖ <https://www.ign.es/web/ign/portal>
- ❖ <https://www.ine.es/>
- ❖ <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva>
- ❖ <http://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>

13.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Explotación de Concesión Minera se desarrolla conforme a lo dispuesto en las legislaciones sobre evaluación de impacto ambiental y protección de la naturaleza, siguiendo las directrices marcadas por la siguiente legislación.

13.2.1. LEGISLACIÓN ESTATAL

A continuación, se han descrito las normativas de carácter nacional que son de aplicación.

13.2.1.1. MINAS

- **Ley 54/1980, 5 de noviembre**, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.
- **Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento General para el régimen de la minería.
- **Ley 6/1977, de 4 de enero**, de fomento de la minería.
- **Ley 22/1973, de 21 de julio**, de Minas.

13.2.1.2. GESTIÓN MINERA

- **Real Decreto 294/2016, de 15 de julio**, por el que se establece el procedimiento para la gestión de los derechos mineros y de los derechos del dominio público de hidrocarburos afectados por el cambio del sistema geodésico de referencia.
- **Ley 18/2014, de 15 de octubre**, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia.

13.2.1.3. SEGURIDAD Y SALUD

- **Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre**, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- **Real Decreto 39/1997, de 17 de enero**, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre**, de prevención de Riesgos Laborales.

- **Real Decreto 863/1985, de 2 de abril**, por el que se aprueba el Reglamento General de normas básicas de seguridad minera.
- **Real Decreto 3255/1983, de 21 de diciembre**, por el que se aprueba el Estatuto del Minero.

13.2.1.4. AGUAS

- **Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

13.2.1.5. ATMÓSFERA

- **Real Decreto 100/2011, de 28 de enero**, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- **Ley 34/2007, de 15 de noviembre**, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- **Real Decreto 711/2006, de 9 de junio**, por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica, asimismo, el Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.
- **Ley 16/2002, de 1 de julio**, de prevención y control integrados de la contaminación.
- **Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero**, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- **Decreto 833/1975, de 6 de febrero**, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección de medio ambiente atmosférico.

13.2.1.6. VEGETACIÓN Y FAUNA

- **Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto**, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- **Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero**, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- **Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto**, por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- **Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre**, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la vegetación y fauna silvestres.
- **Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre**, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y vegetación silvestres (BOE nº 310 de 28.12.95 y BOE nº 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE nº 151, de 25.06.98).
- **Instrumento de ratificación, de 18 de marzo de 1982**, del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas.

13.2.1.7. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Real Decreto 445/2023, de 13 de junio**, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- **Ley 9/2018, de 5 de diciembre**, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de Evaluación Ambiental.
- **Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo**, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- **Ley 6/2010, de 24 de marzo**, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

- **Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre**, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación del impacto ambiental.

13.2.1.8. MEDIO NATURAL

- **Ley 30/2014, de 3 de diciembre**, de Parques Nacionales.
- **Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre**, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- **Ley 42/2007 de 13 de diciembre**, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

13.2.1.9. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

- **Ley 9/2018, de 5 de diciembre**, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- **Ley 10/2006, de 28 de abril**, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- **Ley 43/2003, de 21 de noviembre**, de Montes.
- **Decreto 485/1962, de 22 de febrero**, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

13.2.1.10. PATRIMONIO

- **Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero**, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- **Ley 16/1985, de 25 de junio**, del Patrimonio Histórico Español.

13.2.1.11. RESTAURACIÓN

- **Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo**, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias

extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.

- **Real Decreto 975/2009, de 12 de junio**, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

13.2.1.12. RESIDUOS

- **Ley 7/2022, de 8 de abril**, de residuos y suelos contaminados por una economía circular.
- **Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio**, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- **Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre**, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- **Real Decreto 9/2005, de 14 de enero**, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- **Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero**, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- **Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre**, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- **Real Decreto 782/1998, de 30 de abril**, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- **Real Decreto 952/97, de 20 de junio**, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- **Ley 11/1997, de 24 de abril**, de envases y residuos de envases.

- **Orden de 13 de octubre de 1989**, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- **Real Decreto 833/1988, de 20 de julio**, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

13.2.1.13. VÍAS PECUARIAS

- **Ley 3/1995, de 23 de marzo**, de vías pecuarias

13.2.1.14. RUIDOS

- **Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio**, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre**, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real Decreto 524/2006, de 28 de abril**, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- **Ley 37/2003, de 17 de noviembre**, del ruido.
- **Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero**, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

13.2.2. LEGISLACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

Para finalizar este capítulo, se han citado las normativas de carácter autonómico que son de aplicación al presente EsIA.

13.2.2.1. MINAS

- **Decreto 133/2013, de 23 de julio**, del Gobierno de Aragón, de simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente.

13.2.2.2. AGUAS

- **Ley 10/2014, 27 noviembre**, de Aguas y Ríos de Aragón.

13.2.2.3. ATMÓSFERA

- **Ley Autonómica 7/2010, de 18 de noviembre**, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- **Ley 7/2010, de 18 de noviembre**, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

13.2.2.4. VEGETACIÓN Y FAUNA

- **DECRETO 13/2021, de 25 de enero**, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.
- **DECRETO 27/2015, de 24 de febrero**, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- **Decreto 170/2013, de 22 de octubre**, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.
- **Decreto 102/2009, de 26 de mayo**, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano y se amplía la Red de comederos de Aragón.

- **Decreto 181/2005, de 6 de septiembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- **Orden de 4 de marzo de 2004**, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de vegetación y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- **Orden de 31 de marzo de 2003**, del departamento de medio ambiente, por la que se establecen medidas para la protección y conservación de las especies de fauna silvestre en peligro de extinción.
- **Orden de 20 de agosto de 2001**, por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.
- **Decreto 49/1995 de 28 de marzo**, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

13.2.2.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Decreto 274/2015, de 29 de septiembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.
- **Ley 11/2014, 4 diciembre**, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- **Ley 8/2004, de 20 de diciembre**, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- **Ley 8/1998, de 17 de diciembre**, de Carreteras de Aragón.

13.2.2.6. MEDIO NATURAL

- **Decreto Legislativo 1/2015, de 29 julio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.

13.2.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

- **Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.

13.2.2.8. PATRIMONIO

- **Decreto Legislativo 4/2013, 17 diciembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Patrimonio de Aragón.
- **Ley 10/2005, de 11 de noviembre**, de vías pecuarias de Aragón.
- **Ley 3/1999, de 10 de marzo**, del Patrimonio Cultural Aragonés.
- **Decreto 6/1990, de 23 de enero**, de la Diputación General de Aragón por el que se aprueba el régimen de autorización para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.

13.2.2.9. RESTAURACIÓN

- **Real Decreto 975/2009, de 12 de junio**, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- **Orden de 18 de mayo de 1994**, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se establecen normas en materia de garantías a exigir para asegurar la restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas

13.2.2.10. RESIDUOS

- **Decreto 148/2008, de 22 de julio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos. Por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Decreto 262/2006, de 27 de diciembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.
- **Decreto 236/2005**, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

13.2.2.11. VÍAS PECUARIAS

- **Ley 10/2005, de 11 de noviembre**, de vías pecuarias de Aragón.

13.2.2.12. RUIDOS

- **Ley 7/2010, de 18 de noviembre**, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

13.2.2.13. INCENDIOS

- **Decreto 167/2018, de 9 de octubre**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO).
- **Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio**, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.
- **Decreto 1/2017 de 20 de junio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.
- **Decreto 1/2006, de 27 de diciembre**, de Texto refundido de Ley de Comarcalización. Capítulo II del Título III: de las competencias de las comarcas. Artículo 31: Protección civil y prevención y extinción de incendios.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN
MINERA "LOS ÁNGELES" Nº 5.609

TT.MM. DE ALIAGA E HINOJOSA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)



PROMOTOR: PORTOMÉ, S.A

MAYO 2025





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CONCESIÓN MINERA "LOS ÁNGELES" N° 5.609

DOCUMENTO 14. HOJA DE FIRMAS

Mayo 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D

Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

14. HOJA DE FIRMAS 1

14. HOJA DE FIRMAS

A continuación, se lista el equipo redactor indicando su titulación, así como el responsable del presente estudio.

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D



Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

EQUIPO REDACTOR

D. Pablo Pascual San Segundo
DNI: 70.826.586 - H



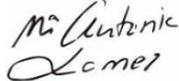
Ingeniero Energético
Ingeniero Técnico de Minas

Dña. Julia Rodríguez Barragués
DNI: 07.951.032 - R



Licenciada en Biología
Ingeniero Tco Agrícola

Dña. M.ª Antonia Gómez Hernández
DNI: 70.829.783 - H



Graduada en Ingeniería de Minas y Energía

D. Álvaro Corchete Melero
DNI: 05.961.357 - X



Graduado en Ciencias Ambientales
Máster en Sistemas de Información Geográfica,
Tecnologías de la Información

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

D. Juan Ignacio Canelo Pérez
DNI: 70.812.822 - P



Doctor Ingeniero Agrónomo
Ingeniero Técnico Industrial (Col. 930 COGITICC)
Graduado en Ingeniería Mecánica