

**PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA SEGUNDA  
AMPLIACIÓN DE LA CONCESIÓN DERIVADA DEL  
PERMISO DE INVESTIGACIÓN N° 5.740  
“VALDECASTILLO”, EN LOS TÉRMINOS  
MUNICIPALES DE SENO Y CASTELLOTE (TERUEL).**



PROMOTOR: PAMESA PORCELÁNICO S.L

Marzo 2025.



## INDICE:

INTRODUCCIÓN.....	6
<b>PARTE I.....</b>	<b>14</b>
1.- LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DONDE SE PRETENDE UBICAR LA ACTIVIDAD.....	16
1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES .....	16
2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.....	22
2.1.- GEOLOGÍA: .....	22
2.2. GEOMORFOLOGÍA.....	28
2.3. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	29
2.4. CLIMATOLOGÍA .....	33
2.5. EDAFOLOGÍA .....	44
2.6. VEGETACIÓN .....	47
2.7. FAUNA .....	59
2.8. PAISAJE.....	82
2.9.- INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES MÁS SIGNIFICATIVAS DEL PROYECTO.....	99
2.10. CALIDAD DEL AIRE .....	108
2.11. ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL:.....	109
2.12. RIESGO DE INCENDIO FORESTAL.....	118
3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.....	119
3.1. DEMOGRAFÍA .....	119
3.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	120
3.3. ACTIVIDAD LABORAL .....	121
3.4. INFRAESTRUCTURAS SOCIO-CULTURALES .....	122
3.5. INFRAESTRUCTURAS DE GESTIÓN DEL AGUA.....	122
3.6. AGRICULTURA Y GANADERÍA.....	122
3.7. OFERTA TURÍSTICA.....	128
3.8. VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN.....	128
3.9. RIESGOS NATURALES.....	129
3.10. USOS DEL SUELO SEGÚN CORINE LAND COVER.....	129
3.11. ZONAS PROTEGIDAS.....	130
3.12. VÍAS PECUARIAS.....	130
3.13. PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	130
3.14. CREACIÓN DE EMPLEO POR PARTE DEL PROYECTO.....	131
4.- DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES DE EXPLOTACIÓN.....	134
4.1. PROMOTOR.....	134
4.2. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN.....	134
4.3. CRITERIOS GEOTÉCNICOS Y DE DELIMITACIÓN GEOMÉTRICA.....	136
4.4. CRITERIOS OPERATIVOS.....	139
4.5. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN.....	141
4.6. ACOPIOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	154
4.7. MAQUINARIA EMPLEADA .....	155
4.8. PERSONAL .....	155
4.9. PLANIFICACIÓN PRODUCTIVA.....	155
4.10. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA .....	156

5.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS CORRECTORAS.....	158
5.1. IMPACTO SOBRE EL SUELO.....	158
5.2. IMPACTO SOBRE LA TOPOGRAFÍA.....	159
5.3. IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA.....	159
5.4. IMPACTO SOBRE LA RED HIDROGRÁFICA.....	161
5.5. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN.....	162
5.6. IMPACTO SOBRE LA FAUNA.....	163
5.7. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE.....	164
5.8. IMPACTO SOCIOECONÓMICO.....	168
5.9. IMPACTO SOBRE LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	168
5.10. EVALUACIÓN DE EFECTOS TRANSITORIOS Y DEFINITIVOS.....	169
<b>PARTE II.....</b>	<b>171</b>
1.-REMODELADO DEL TERRENO.....	173
1.1.-CRONOLOGIA DE LOS TRABAJOS Y ACCIONES A REALIZAR.....	175
1.1.1.- <i>Talas y desbroce del terreno</i> .....	175
1.1.2.- <i>Mantenimiento de la tierra vegetal</i> .....	176
1.1.3.- <i>Generación y reperfilado de taludes</i> .....	177
1.1.4.- <i>Acondicionamiento y preparación del terreno</i> .....	177
2.-RESTAURACIÓN DE LOS ELEMENTOS FORESTALES.....	179
2.1.-CARACTERIZACIÓN BIOCLIMÁTICA DE LA ESTACIÓN.....	180
2.1.1.- <i>Índices de caracterización climática</i> .....	180
2.2.-REVEGETACIÓN.....	183
3.-PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA.....	193
3.1.-MANTENIMIENTO DE LA REVEGETACIÓN.....	193
3.2.- CONTROL DE LA EROSIÓN.....	194
3.3.- PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA.....	199
4.-ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LAS LABORES.....	227
5.-ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA SITUACIÓN TRAS LA RESTAURACIÓN. .....	228
<b>PARTE III.....</b>	<b>232</b>
<b>PARTE IV.....</b>	<b>238</b>
1.-ALCANCE Y OBJETIVOS.....	240
1.1 .PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD.....	241
2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.....	248
3.-CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS ..	250
4.-DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD QUE GENERA LOS RESIDUOS MINEROS Y DE CUALQUIER TRATAMIENTO POSTERIOR AL QUE ESTOS SE SOMETEN.....	250
<b>PARTE V.....</b>	<b>251</b>
1.- CALENDARIO DE EJECUCIÓN.....	253
2.-PRESUPUESTO.....	255
ANEXOS.....	260
ANEXO 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	261
ANEXO 2.....	269

PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES .....	269
ANEXO 3. CARTOGRAFÍA.....	282
ANEXO 4. SOLICITUD DE INFORMACIÓN AMBIENTAL.....	285

# INTRODUCCIÓN

## 1.1. ANTECEDENTES:

El Permiso de Investigación “Valdecastillo” nº 5740 fue otorgado el 23 de diciembre de 1992 a favor de D. Emilio Huesa Lahoz para recursos de la sección C) arcillas, sobre una superficie de 26 cuadrículas mineras y por un periodo de vigencia de dos años en los términos municipales de Berge, Molinos, Seno y Castellote, provincia de Teruel.

Con fecha 21 de diciembre de 1994 fue solicitada la concesión de explotación derivada de este permiso de investigación sobre la totalidad de las cuadrículas mineras que comprende la superficie del mismo, siendo constituido el 20 de enero de 1995 el depósito reglamentario para la tramitación de dicha solicitud.

Con fecha 21 de marzo de 1995 fueron presentados por el promotor el proyecto de explotación, el plan de restauración y el estudio de impacto ambiental relativos a la concesión derivada de explotación solicitada, siendo remitidos estos dos últimos documentos el 28 de marzo de 1995 a la Dirección General de Medio Ambiente Industrial para la tramitación correspondiente.

Mediante escrito de 16 de febrero de 1998 la Dirección General de Calidad Ambiental solicita que se requiera al solicitante adecuar el estudio de impacto ambiental al Real Decreto 1302/86, de 28 de junio, y al Decreto 45/1994, de 4 de marzo. Efectuado dicho requerimiento, el promotor presenta escrito con fecha 31 de agosto de 1998 en el que comunica que no ha variado ninguna condición sobre la documentación, en materia de impacto ambiental, considerando que dicha documentación se adecua a las necesidades actuales.

Tras ser remitido el escrito anterior al órgano medioambiental solicitando informe y sin que conste respuesta al mismo, el promotor presentó con fecha 5 de junio de 2006 un nuevo estudio de impacto ambiental para continuar con la tramitación de la solicitud de concesión de explotación, siendo remitido dicho estudio al Instituto

Aragonés de Gestión Ambiental para que proceda a la tramitación correspondiente el 28 de junio de 2006.

La tramitación del estudio de impacto ambiental requirió con carácter previo someterse al procedimiento de consultas previas para determinar la amplitud y grado de especificación de la información que debía contener el estudio de impacto ambiental, siendo notificado el resultado de dicho trámite al órgano sustantivo con fecha 20 de febrero de 2007. El nuevo estudio de impacto ambiental fue presentado el 10 de marzo de 2008.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 9.2 del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, el estudio de impacto ambiental presentado fue sometido al trámite de información pública y participación pública mediante anuncio en el Boletín Oficial de Aragón nº 100 de fecha 10 de julio de 2008 y en el Diario de Teruel de 18 de mayo de 2010, siendo enviadas copias de este documento a diversos Organismos y Oficinas delegadas, para su exposición pública, consulta y/o emisión de informe.

Con fecha 29 de junio de 2010, una vez realizado el trámite de información pública y participación pública, es remitida al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental toda la documentación y alegaciones presentadas en relación con este procedimiento para su tramitación correspondiente.

Tras requerir dicho Instituto al promotor la subsanación de determinadas deficiencias en el contenido del estudio de impacto ambiental que impedían su adecuada valoración y habiendo transcurrido el plazo concedido para ello sin haber sido presentada documentación alguna, fue emitida el 28 de junio de 2011 Resolución ordenando el archivo del expediente sin perjuicio de la posibilidad de presentar una nueva solicitud si así se estimara conveniente.

Con fecha 31 de octubre de 2011 D. Emilio Huesa Lahoz presentó nuevo estudio de impacto ambiental y documento de síntesis.

Mediante escrito del Servicio provincial de Economía y Empleo de Teruel de 25 de noviembre de 2011 se requirió al promotor la presentación de un mayor número de ejemplares del estudio de impacto ambiental así como un plan de restauración de la explotación en cumplimiento de 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 del espacio afectado por actividades mineras, con el fin de someter documentos a un nuevo trámite de información pública.

Con fecha 29 de noviembre de 2013 fue presentada por el promotor nueva documentación en la cuantía requerida, tanto en formato papel como digital, consistente en estudio de impacto ambiental, documento de síntesis y plan de restauración. Esta documentación fue remitida al órgano ambiental el 10 de diciembre de 2013.

Mediante Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de 30 de junio de 2014, publicada en el Boletín Oficial de Aragón nº 143 el día 23 de julio de 2014, fue formulada Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de explotación de la concesión de que se trata resultando compatible y condicionado al cumplimiento de una serie de requisitos. Esta Resolución es dictada teniendo en cuenta la petición del promotor de conservar la validez de los trámites administrativos ya realizados en el procedimiento, evaluando la explotación en las 3 Zonas proyectadas delimitadas por los siguientes perímetros expresados en coordenadas UTM ETRS 89.

ZONA 1			ZONA 2			ZONA 3		
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	720798	4522270	1	721609	4522627	1	722563	4523078
2	720829	4522194	2	721975	4522839	2	722661	4523160
3	721199	4522356	3	722220	4522863	3	722531	4523478
4	721244	4522316	4	722176	4523081	4	722403	4523473
5	721244	4522410	5	721893	4522946	5	722419	4523410
6	721432	4522542	6	721541	4522738	6	722309	4523213
7	721373	4522642						
8	721277	4522613						

*Tabla 1. Coordenadas zonas de explotación autorizadas en 2020.*

En dicha Resolución se reflejó asimismo que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón, transcurridos dos años desde la emisión de la declaración de impacto ambiental sin haberse iniciado la ejecución del proyecto en la zona 1 y en la zona 2, y en caso de que

el promotor quiera llevarlo a cabo, deberá comunicarlo al citado Instituto para que, si procede, establezca nuevas prescripciones, incluso las referidas al ámbito temporal y efectos de la declaración o, en su caso, acuerde la necesidad de iniciar nuevo procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

El plan de restauración presentado fue sometido al trámite de información pública y participación pública mediante anuncio en el Boletín Oficial de Aragón nº 204 de fecha 17 de octubre de 2014, sin que conste la presentación de alegación alguna a los efectos. Dicho plan fue informado favorablemente por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental el 1 de julio de 2015, fijando una fianza para hacer frente a las labores de restauración de 991.563,87 € y estableciendo la posibilidad de fraccionar su depósito en función de la afección de las distintas fases de explotación proyectadas.

Habiendo transcurrido el plazo de dos años establecido en la Declaración de Impacto Ambiental para iniciar la ejecución del proyecto sin que ello se haya producido, se procedió a la remisión de la correspondiente comunicación al órgano ambiental al objeto de que, si procediere, fueran establecidas nuevas prescripciones o se determinase la necesidad de iniciar un nuevo procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Mediante escrito del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 19 de julio de 2016 se indicó que, en el supuesto de que las obras comprendidas en el proyecto de explotación no se inicien de forma efectiva antes del 11 de diciembre de 2020, caducará automáticamente la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental, perdiendo su vigencia y cesando en la producción de sus efectos, debiendo el promotor iniciar nuevamente el pertinente trámite de evaluación de impacto ambiental.

Con fecha 5 de julio de 2016 el Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Teruel requirió al promotor la necesidad de presentar un nuevo proyecto de explotación adecuado a lo reflejado en la Declaración de Impacto Ambiental e informe emitido sobre el plan de restauración, delimitando las tres zonas de explotación y su diseño minero, maquinaria a emplear, personal, etc., todo ello ante las discordancias observadas con los documentos existentes en el expediente. Dicho proyecto fue aportado el 9 de agosto de 2016, adjuntando el 20 de septiembre de 2016 un anexo al

mismo consistente en la representación de la superficie en cuadrículas mineras sobre plano topográfico.

Con fecha 24 de agosto de 2018 fue emitido por el Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Teruel informe favorable sobre el otorgamiento de la concesión de explotación de que se trata sobre una superficie de 7 cuadrículas mineras en los términos municipales de Seno, Castellote y Berge, provincia de Teruel, quedando conformado su perímetro mediante las siguientes coordenadas geográficas y coordenadas UTM ETRS89:

COORDENADAS UTM ED-50			COORDENADAS UTM ETRS-89		
Vértice	Longitud(W)	Latitud (N)	Vértice	X	Y
1	0º 22' 20"	40º 50' 00"	1	721468.42	4523448.47
2	0º 21' 20"	40º 50' 00"	2	722873.91	4523490.77
3	0º 21' 20"	40º 49' 40"	3	722892.53	4522873.95
4	0º 21' 40"	40º 49' 40"	4	722424.00	4522859.82
5	0º 21' 40"	40º 49' 20"	5	722442.58	4522243.01
6	0º 23' 00"	40º 49' 20"	6	720568.28	4522186.80
7	0º 23' 00"	40º 49' 40"	7	720549.85	4522803.61
8	0º 22' 20"	40º 49' 40"	8	721486.92	4522831.66

*Tabla 2. Coordenadas de la Concesión Valdecastillo nº 5740.*

Se informa, asimismo, con carácter desfavorable, el otorgamiento como concesión de la superficie comprendida por las 19 cuadrículas mineras restantes que fueron objeto de la solicitud, al no haber justificación alguna de la existencia en ellas de recurso mineral explotable ni formar parte del proyecto de explotación presentado.

Mediante resolución de la Dirección General de Energía y Minas de fecha 11 de diciembre de 2019 fue autorizada la transmisión de dominio de los derechos mineros correspondientes al Permiso de Investigación “Valdecastillo” nº 5740, así como los presuntos derechos de la solicitud en trámite de concesión de explotación derivada del mismo a favor de la empresa Hispano Minera de Rocas S.L.

Con fecha 13 de marzo de 2020, la Dirección General de Energía y Minas otorga a la empresa Hispano Minera de Rocas S.L, con CIF B44207108 y domicilio en Zaragoza, Calle Villa de Chiprana nº 62, planta baja puerta C, la concesión de

explotación de recursos de la Sección C) “Valdecastillo” nº 5740 para arcillas, sobre una superficie de 7 cuadrículas mineras en los términos municipales de Seno, Castellote y Berge, provincia de Teruel, y por un plazo de treinta años, prorrogable por periodos iguales hasta el máximo fijado en la normativa vigente en el momento de la prórroga.

En noviembre de 2020 se puso en marcha la explotación “Valdecastillo” nº 5740 mediante un acuerdo de arrendamiento entre la empresa titular del derecho minero Hispano Minera de Rocas S.L y la empresa arrendataria Pamesa Cerámica S.L. Actualmente Pamesa Porcelánico S.L es la titular del derecho minero.

En base a la observación de los frentes abiertos en la actual Zona 3 de explotación de la concesión y de los trabajos geológicos de campo que se realizaron, se puso de manifiesto la existencia de recursos en el área comprendida entre las Zonas 2 y 3, susceptibles de explotación y que justificaron la ampliación del proyecto inicial mediante la presentación de un proyecto de ampliación de la concesión Valdecastillo nº 5740, en diciembre del año 2021.

Por motivos de disponibilidad de terrenos y por la implantación de una línea eléctrica de alta tensión, la explotación de la Concesión “Valdecastillo “ nº 5740 comenzó en la Zona 3 y no en la Zona 1 como estaba inicialmente previsto. Debido a esto, las zonas iniciales de acopios de arcillas y estériles previstas quedaban a gran distancia de la zona 3 de explotación, por lo que fue necesario implementar nuevas zonas de acopio dentro de la superficie de la concesión Valdecastillo, y que fueron indicadas en los planes de labores anuales y autorizadas por la Sección de Minas del Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel.

En concreto fue necesario habilitar un área para el acopio de estériles a techo de la zona de explotación, que parcialmente se superponía sobre la denominada Fase III de la ampliación solicitada.

Actualmente, ha concluido la explotación en la denominada Zona 3 de la Concesión “Valdecastillo” nº 5740, que está en proceso de restauración, habiéndose trasladado los trabajos de explotación dentro de la Concesión a la denominada Zona 2, cuya explotación acabará en breve, para centrarse los trabajos de explotación de la Concesión Valdecastillo en la Zona 1 ya autorizada desde 2020.

Por otro lado, y con respecto a la denominada Fase I de la ampliación solicitada en 2021, en octubre de 2024 se procedió a la renuncia de esa fase de explotación debido

a que su superficie estaba ocupada por los acopios temporales de arcillas y su ocupación era necesaria mientras durasen los trabajos de explotación de la Zona 2 de la Concesión Valdecastillo.

Tras terminarse en breve los trabajos de explotación de esta Zona 2, se va a proceder a restaurar las áreas afectadas tanto por los huecos de explotación como por los acopios de arcillas, por lo que dentro de esta Ampliación Segunda a Valdecastillo nº 5740 que se está tramitando con la presentación de esta documentación, se vuelve a incluir lo que se denominó Fase I, y que ahora se corresponde con la Zona I de la Ampliación Segunda a Valdecastillo nº 5740.

En este documento se presenta el Plan de Restauración del Proyecto de Explotación a realizar en la Ampliación Segunda a la Concesión Valdecastillo nº 5740, ajustado a los contenidos mínimos del 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.

Así, el presente Plan de Restauración consta de los siguientes documentos:

- **Memoria**

- Introducción

- PARTE I.-Descripción detallada del entorno previsto para desarrollar las labores mineras

- PARTE II.-Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la explotación de recursos minerales

- PARTE III.-Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejas a la explotación de recursos minerales

- PARTE IV.-Plan de Gestión de Residuos

- PARTE V.-Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación

- **Anexos**



## **PARTE I**

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS**



# 1.- LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DONDE SE PRETENDE UBICAR LA ACTIVIDAD

## 1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES

La Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5740 se localiza en los términos municipales de Seno y Castellote, perteneciente el primer municipio a la Comarca del Bajo Aragón y el segundo a la Comarca del Maestrazgo, las números 28 y 30 respectivamente de la delimitación comarcal de Aragón según Ley 8/1996, de 2 de diciembre. La comarca de Bajo Aragón, está formada por 20 municipios, mientras que la comarca de Maestrazgo está formada por 15 municipios.



**Figura 1.** Emplazamiento de la Ampliación Segunda a Valdecastillo entre las comarcas de Bajo Aragón y Maestrazgo.

La Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5740 está localizada en el norte de la provincia de Teruel, a unos 100 Km. al noreste de la capital y su superficie pertenece a las Hojas nº 519 (Aguaviva) y nº 494 (Calanda) del Mapa Topográfico Nacional de España.

Las principales referencias geográficas son el Cerro de Valdecastillo (1.029 m), que da nombre a la Concesión y la vaguada de Val del Pino donde se desarrollaron las principales labores de investigación.

Las coordenadas geográficas que delimitan la Concesión Valdecastillo nº 5740 referidas al meridiano de Greenwich (UTM ETRS89) son:

PUNTO	X	Y
1	721468,42	4523448,47
2	722873,91	4523490,77
3	722892,53	4522873,95
4	722424,00	4522859,82
5	722442,58	4522243,01
6	720568,28	4522186,80
7	720549,85	4522803,61
8	721486,92	4522831,66

**Tabla 3.** Coordenadas perímetro Concesión “Valdecastillo” nº 5740

Dentro del perímetro de las 7 cuadrículas mineras que conforman la Concesión Valdecastillo nº 5740, se han definido tres zonas de explotación para la realización de la Ampliación Segunda a Valdecastillo. La explotación se ha dividido en tres zonas que ocupan en total una superficie de 12,591 has, siendo los perímetros de cada zona, así como su superficie, los que se muestran a continuación por estas coordenadas en sistema UTM ETRS89:

ZONA I . Superficie. 4,48 has

Nº punto	X	Y
1	722268	4522862
2	722313	4522863
3	722378	4522887
4	722444	4522911
5	722810	4523105
6	722795	4523123
7	722696	4523173
8	722661	4523160
9	722563	4523078
10	722546	4523058
11	722533	4523039
12	722477	4523007
13	722429	4522989
14	722391	4522958
15	722359	4522944
16	722347	4522945
17	722324	4522936
18	722293	4522905

**Tabla 4.** Coordenadas perímetro explotación Zona I Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5740



*Figura 2. Vértices perímetro Zona I de explotación.*

ZONA II. Superficie 2,335 has

Nº punto	X	Y
1	722077	4522233
2	722259	4522306
3	722335	4522327
4	722357	4522340
5	722439	4522368
6	722442	4522254
7	722416	4522243

*Tabla 5. Coordenadas perímetro explotación Zona II Ampliación Segunda a "Valdecastillo" nº 5470*



**Figura 3.** Vértices perímetro Zona II de explotación.

ZONA III. Superficie 5,776 has

Nº punto	X	Y
1	720917	4522197
2	720909	4522229
3	721194	4522356
4	721244	4522410
5	721432	4522542
6	721453	4522511
7	721425	4522472
8	721409	4522406
9	721366	4522329
10	721107	4522203

**Tabla 6.** Coordenadas perímetro explotación Zona III Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470



*Figura 4. Vértices perímetro Zona III de explotación.*

La ruta más racional para el transporte pesado hacia los centros productores de Castellón es utilizar la carretera comarcal TE-39 situada al sur del permiso, tomando una dirección este hasta el cruce con la carretera autonómica A-226. En este punto se toma una dirección NE hasta Mas de las Matas donde ya se enlaza con la carretera autonómica A-225, que es la vía normal de transporte que utilizan la mayoría de los productores de arcilla blanca.

Las distancias en línea recta a las poblaciones más próximas a la explotación son:

DISTANCIAS A POBLACIONES PRÓXIMAS		
Seno	2.5	Km
Castellote	4.5	Km

En el entorno de la zona de estudio podemos encontrar las siguientes infraestructuras.

- Camino de Molinos a Mas de las Matas.
- Línea eléctrica de Alta tensión.
  - Carretera Te-39.
  - Infraestructuras agropecuarias.
  - Explotaciones mineras.



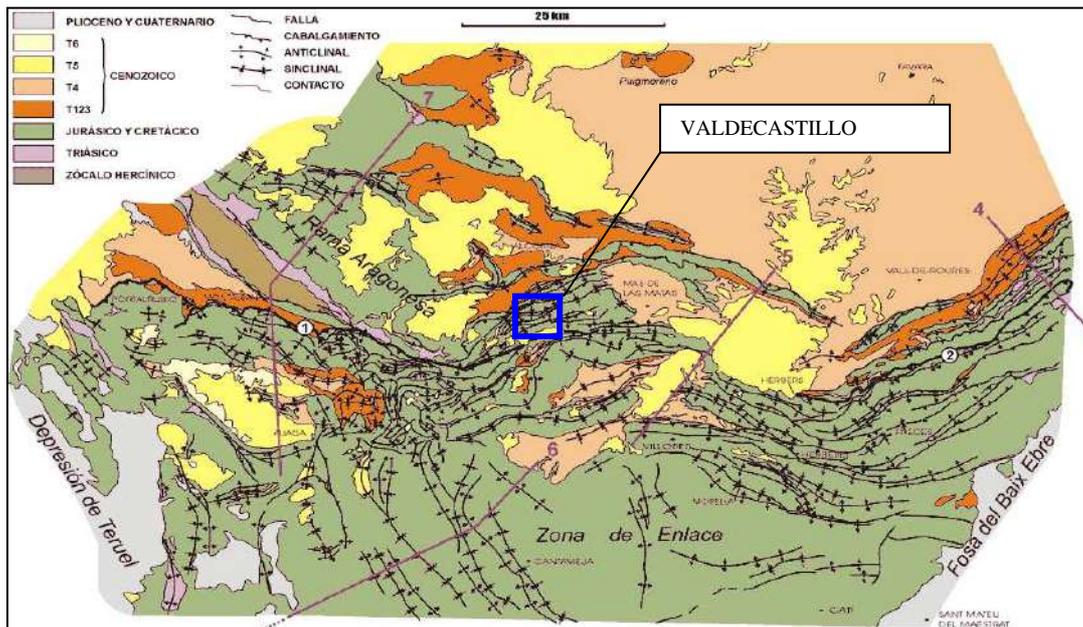
**Figura 5.** Infraestructuras y accesos a las tres zonas de explotación definidas. En amarillo la carretera y en naranja la pista existente que lleva hasta las tres zonas de explotación. En azul se marca la línea eléctrica y en verde, enmarcadas, las granjas.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.

### 2.1.- GEOLOGÍA:

Desde el punto de vista geológico la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” se encuentra situada en la Zona de Enlace (Figura 6), la cual conecta las estructuras de rumbo NO-SE de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica con las de rumbo NE-SO de la Cadena Costera Catalana. Esta conexión se realiza mediante un cinturón de cabalgamientos y pliegues de orientación general Este-Oeste y vergencia norte que involucran a los materiales terciarios y mesozoicos, con un despegue basal generalizado en los materiales yesíferos del keuper.

La orientación general E-O que presentan las estructuras de la Zona de enlace experimenta dos importantes virgaciones entre Aliaga y Mas de la Matas y entre Herbers y Tivissa, donde toman una orientación NE-SO. A la primera de estas virgaciones pertenece la zona en la que se encuentra ubicada la explotación Valdecastillo.



**Figura 6.-** Situación geológica de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” en el contexto general de la Zona de Enlace y la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica.

#### 2.1.1. Estratigrafía

Los materiales aflorantes en el Permiso cubren un lapso temporal que abarca desde el Jurásico superior (Malm) hasta el Mioceno, aunque el registro sedimentario no es continuo debido tanto a lagunas estratigráficas como a efectos tectónicos.

### **Jurásico superior (Oxfordiense-Kimmeridgiense)**

Estos materiales carbonatados afloran en el núcleo de dos estructuras anticlinales de rumbo NE-SO situadas al este y oeste del permiso. Aunque no se observa el muro de la formación se pueden distinguir 150 m de calizas y dolomías masivas. Esta formación resalta en el relieve debido a su carácter competente.

### **Cretácico inferior (Aptiense)**

#### **Facies Urgon (Barremiense superior-Gargasiense)**

Conjunto eminentemente calcáreo que está constituido por calizas biomicríticas con Toucasias, calizas margosas y margas con Orbitolinas y Ostreidos. La potencia del conjunto está muy reducida debido a la fuerte erosión sufrida por los depósitos prealbienses en esta zona.

#### **Formación Utrillas (Albiense medio-superior)**

Su característica fundamental es su disposición discordante a escala regional que puede observarse en el propio permiso dado que se apoya indistintamente sobre el Aptiense o el Jurásico superior. Litológicamente, se trata de un complejo formado por arenas y arcillas que gradan desde el blanco al rojo con múltiples gradaciones cromáticas versicolores, niveles ferruginosos cementados y un tramo arcilloso lignífero en su parte inferior. Este tramo fue cortado por los sondeos realizados en su momento en la Concesión colindante (Prisma) y representa unos dieciocho metros de arcillas pizarrosas muy negras con múltiples fragmentos de pirita y carbón. Sobre este nivel reposa una serie de al menos 90 m de espesor caracterizada por una presencia mayoritaria de arenas rojizas o beige que intercalan niveles arcillosos blancos, grises, ocre y violáceos. Los niveles arcillosos raramente superan los dos metros de espesor.

Las capas de areniscas se organizan en cuerpos canalizados amalgamados que muestran multitud de estratificaciones cruzadas. El grado de cementación de estas areniscas es muy variable, desde arenas deleznable no cementadas a arenas muy competentes, siendo el carbonato cálcico el cemento más común. En estas areniscas es muy frecuente la presencia de óxidos de hierro que dan lugar a concreciones ferruginosas muy características de esta formación. La interpretación sedimentológica de este tramo está relacionada con un aumento generalizado de los aportes continentales en un régimen fluvial de tipo trenzado.

Las litologías arcillosas varían bastante a escala local tanto en coloración como en contenido cuarzoso. Son fundamentalmente arcillas grises o abigarradas más o menos arenosas en ocasiones con concreciones ferruginosas, y esporádicamente lignitíferas o caoliníticas, que pueden intercalar areniscas feldespáticas de color beige. Estas litologías se ordenan mediante secuencias positivas o granodecrecientes, que comienzan con un banco de areniscas arcólicas ferruginosas de grano fino de 15 a 20 cm de espesor, que gradan hacia techo a arcillas limolíticas grisáceas que intercalan frecuentemente concreciones ferruginosas. Estos tramos arcillosos pueden alcanzar los 3 m de espesor y culminan con niveles de margas carbonosas de 1 m a 2 m que representan el final de la secuencia. Este tipo de secuencias son características de ambientes deltaicos, en los que se intercalan periodos de aporte detrítico por corrientes tractivas, con episodios de llanura de inundación con depósito laminar de sedimentos arcillosos.

A la vista de los datos proporcionados en las investigaciones realizadas, las características que presenta la Formación Utrillas en la Concesión Valdecastillo son sensiblemente diferentes a las de su estratotipo. Las diferencias en el espesor y distribución de facies que presentan la Formación Utrillas de la zona de la Concesión Valdecastillo respecto a la zona de Utrillas se deben al tipo de medio sedimentario en que se depositó dicha formación. El medio fluviodeltaico en el cual se depositó la Formación Utrillas se caracteriza por una fuerte variabilidad lateral y vertical, que afecta sobre todo a la distribución relativa, espesor y frecuencia de facies de canal (arenas) o de llanura de inundación (arcillas). Al aspecto paleogeográfico debe añadirse el paleoclimático que condiciona la abundancia de materia orgánica que puede llegar a acumularse en forma de carboneros.

Por lo que respecta a la edad de la formación, es difícil su datación debido a la ausencia de fósiles. Sin embargo teniendo en cuenta la edad de las formaciones infra y suprayacentes se le puede atribuir una edad Albiense medio-superior.



*Figura 7. Nivel de arcilla blanca arenosa situada a muro de una capa de arenisca ferruginosa, pertenecientes a la Formación Utrillas y aflorantes en la Concesión Valdecastillo.*



*Figura 8.- Arcilla plástica gris en una calicata realizada en la Concesión Valdecastillo.*

### Cretácico superior

#### Vraconiense-Cenomaniense

Sobre el Albiense arenoso reposa un conjunto margocalizo datado mediante ostreidos, y que ha proporcionado una edad Vraconiese-Cenomaniense. Su carácter

margoso favorece la inexistencia de afloramientos, de modo que a veces resulta difícil distinguirlo de la formación Utrillas infrayacente. Sin embargo, en algunas pistas recientemente abiertas se ha podido establecer la potencia de la serie en unos 25 m. Su litología está caracterizada por calizas margosas bien estratificadas con abundantes lechos de margas grises intercaladas.

#### *Cenomaniense-Turonense*

Esta unidad proporciona un resalte en el relieve respecto de los sedimentos detríticos y margosos infrayacentes. La unidad consiste en un paquete de 60 m de calizas y dolomías masivas que ocupan la mayor parte de los núcleos sinclinales y que proporcionan bruscos cambios de pendiente. La base de la unidad es más calcárea, mientras que la mitad media y superior son claramente dolomíticas.

#### *Senonense*

Sobre las dolomías turonenses reposa un paquete de 30 m de calizas blancas, a veces sacaroideas con rudistas y que destacan claramente del tramo anterior por su tonalidad más clara. En estas calizas se ha identificado abundante fauna de foraminíferos atribuyéndosele un origen arrecifal.

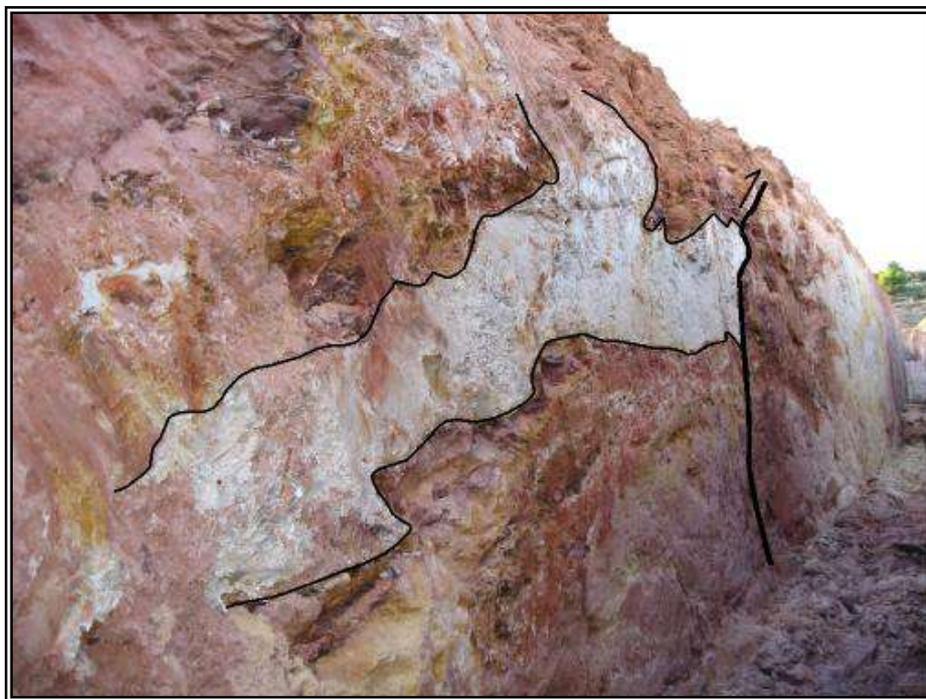
#### *2.1.2. Tectónica*

La tectónica en la zona de la concesión está relacionada con el estilo estructural de la Zona de Enlace, caracterizada por un tren de cabalgamientos y pliegues asociados de rumbo NE-SO. La vergencia general de estos cabalgamientos es hacia el NO, aunque existen algunos retrovergentes hacia el sur como el que ha exhumado el Jurásico en la parte sur del permiso. En el flanco norte de este anticlinal cabalgante es donde se pretende realizar la disponibilidad de arcillas para los ensayos industriales, tal y como se indica en el plano geológico.

En el resto de las estructuras tectónicas, la formación Utrillas ocupa los núcleos anticlinales y el Senonense carbonatado los núcleos sinclinales

A escala mesoscópica existen fracturas que afectan primordialmente a la Formación Utrillas. En concreto se detectó en una de las catas realizadas en la Concesión Valdecastillo (cata nº 4) un pliegue anticlinal cabalgante hacia el noroeste sobre las capas sub-verticales del techo de la formación Utrillas (figura 9). Asimismo se

observan pequeñas fracturas de alto ángulo de rumbo norte-sur que intersectan el paquete perpendicularmente con saltos verticales de escala métrica.



**Figura 9.-** Estructura anticlinal cabalgante sobre materiales arenosos sub-verticales de la Formación Utrillas. En la fotografía se ha remarcado el contorno de una capa de arcilla blanca de la zona de charnela del anticlinal que es interrumpida por la falla cabalgante (parte derecha de la fotografía).

## **2.2. GEOMORFOLOGÍA.**

Afloran en la zona de estudio materiales correspondientes al Mesozoico cuya morfología responde a la unión de un conjunto de procesos que se suceden en el tiempo y que dejan impresa su acción sobre el modelado.

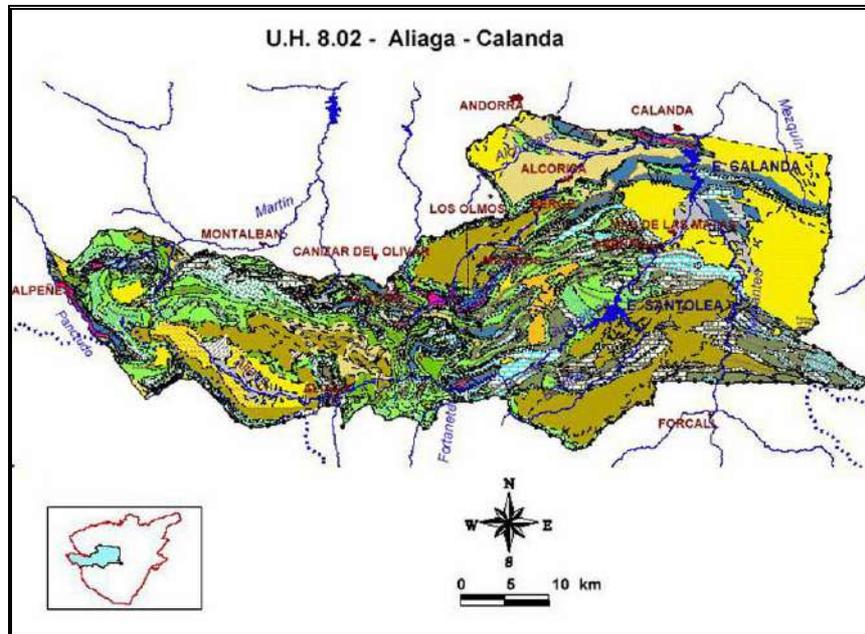
Desde el punto de vista geomorfológico es de destacar la linealidad correspondiente al cerro de Son Cornel- La Porcilla, constituido por calizas del cretácico superior y que limita al Sureste la zona donde va a ubicarse la ampliación. Dicha zona se localiza en un valle ocupado por campos de cultivo de cereal, alineados según una dirección NE-SO donde aflora el tramo productivo, así como en la ladera del Cerro de Valdecastillo, donde son aflorantes las calizas y por debajo de ellas los paquetes productivos. Está limitada por dos alineaciones montañosas, Son Cornel, al Sureste, constituida por materiales del Cretácico superior y otra alineación al Noroeste constituida por materiales del Cretácico inferior, Cerro de Valdecastillo.

El relieve en general es suave. La pendiente en el contraste entre en los materiales duros y blandos son mayores del 30%. El resto como los campos de cultivo donde va a ubicarse una parte de la ampliación, da una morfología con pendientes muy suaves.



### 2.3.2. Hidrogeología Subterránea

La zona de estudio se encuentra enmarcada en la Unidad Hidrogeológica Aliaga-Calanda N° 802.



*Figura 11.-Cuenca Hidrográfica del Ebro.*

En esta unidad, según el comportamiento de las rocas se pueden diferenciar cuatro tipos de materiales acuíferos, constituidos por las series calizo-dolomíticas del Jurásico, las calizas y margas del Hauteriviense-Barremiense, las arenas de la Formación Utrillas y las calizas y dolomías del Cenomaniense-Turonense.

#### ***Acuífero en materiales Jurásicos***

Pueden funcionar como niveles acuíferos los materiales calizo-dolomíticos correspondientes al Oxfordiense, Kimmeridgiense. Estos materiales forman acuíferos por disolución y fracturación. Los materiales que constituyen este acuífero afloran en el anticlinal de dirección E-O al sur de la Concesión.

#### ***Acuífero en materiales del Hauteriviense-Barremiense.Cretácico Inferior.***

Las calizas del Cretácico inferior constituyen acuíferos por fracturación y disolución, en general dan buenos acuíferos, sin embargo las arcillas con areniscas y

bancos de calizas constituyen acuíferos multicapas en los que contrasta la permeabilidad por porosidad de las arenas, muy anisótropas tanto lateral como verticalmente, con las arcillas que son impermeables por naturaleza.

#### *Acuífero en materiales de la Formación Utrillas.*

Los materiales de la Formación Utrillas no constituyen acuíferos a nivel regional si bien a nivel local los bancos de arena de esta Formación funcionan como acuíferos por porosidad y proporcionan pequeños caudales en fuentes y pozos

En los sondeos de investigación y calicatas realizados, y dado el bajo grado de cementación de las arenas, no se han observado puntos de agua. Dado su contexto geológico, ubicadas entre capas de arcillas y con una geometría muy irregular en paleocanales, su recarga es dudosa y su capacidad de almacenamiento es escasa por lo que estos almacenamientos de agua pueden ser de escasa entidad.

Estos materiales se localizan en los flancos del sinclinal de dirección NE-SO, situado al N del anticlinal de dirección E-O definido anteriormente por materiales jurásicos y cabalgando sobre estos.

#### *Acuífero en materiales del Cretácico superior.*

Los principales niveles acuíferos en materiales del Cretácico superior están constituidos por materiales calizo-dolomíticos que constituyen buenos acuíferos por disolución y fracturación.

La recarga del acuífero se produce por la infiltración del agua de lluvia. El acuífero presenta varios pliegues con fallas y cabalgamientos paralelos a los mismos, no se han observado surgencias de agua en el entorno, no obstante, de acuerdo con el conocimiento que se tiene de la zona es probable que descargue a cotas mucho más profundas que las existentes en la zona de estudio, bien directamente en superficie o bien a acuíferos más profundos conectados con el río Guadalope.

En el año 2023, y en relación a la Concesión Graderas nº 6113, se realizó un estudio hidrogeológico por parte del hidrogeólogo Wybran Van Ellen, en el que se concluía ***“En base a lo anteriormente expuesto, se puede concluir que el proyecto de explotación de la Concesión “Graderas II” nº 6113, en conjunto con las medidas preventivas y correctivas propuestas en su estudio de EIA, no tiene potencial de afectar***

***al caudal y composición química de los cursos superficiales permanentes y subterráneos, así como a la de los manantiales y surgencias existentes en su entorno.”***

Esta conclusión es perfectamente extrapolable a las tres zonas de explotación estudiadas para la Ampliación Segunda a Valdecastillo y reflejadas en el Proyecto de Explotación al que se refiere este Plan de Restauración.

## **2.4. CLIMATOLOGÍA**

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 ha condicionado 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.

A continuación se muestran los datos climáticos de referencia de Alcorisa para el proyecto que nos ocupa, por su proximidad a la zona de estudio

Altitud 632 m

### 2.4.1. Temperaturas

#### **Temperatura media mensual**

Ene.	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ag	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
5.6°	7.5°	9.8°	11.6°	16.0°	19.7°	23.4°	23.4°	19.4°	14.4°	9.5°	7.0°	13.9°

#### **Temperatura máxima diaria media mensual**

Ene.	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ag	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
10.2°	12.5°	15.6°	17.2°	22.3°	26.5°	30.8°	30.6°	25.7°	19.8°	14.3°	11.5°

#### **Temperatura media mínima diaria**

Ene.	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ag	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1.1°	2.5°	4.1°	6.0°	9.8°	13.0°	15.9°	16.2°	13.0°	9.1°	4.8°	2.5°

### Temperatura media estacional

Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Anual
5.5°	12.0°	21.5°	14°	13.9°

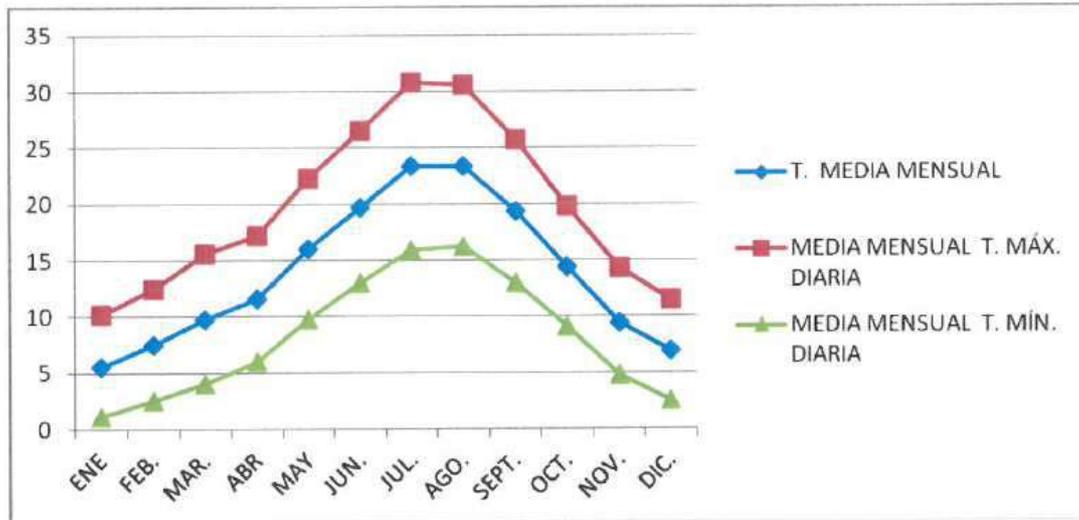


Figura 12 . Gráfica de las temperaturas máximas, mínimas y medias.

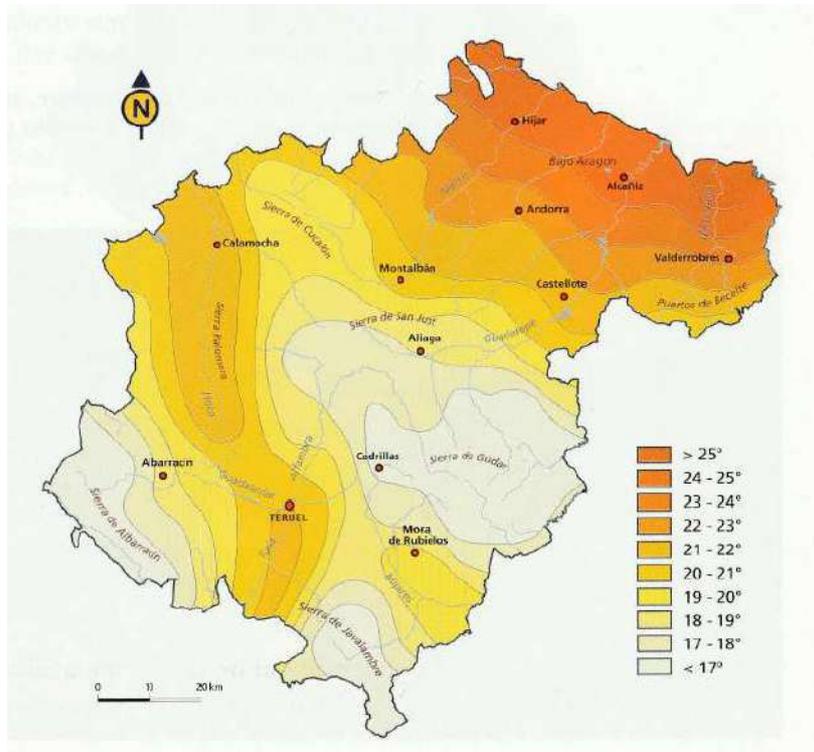
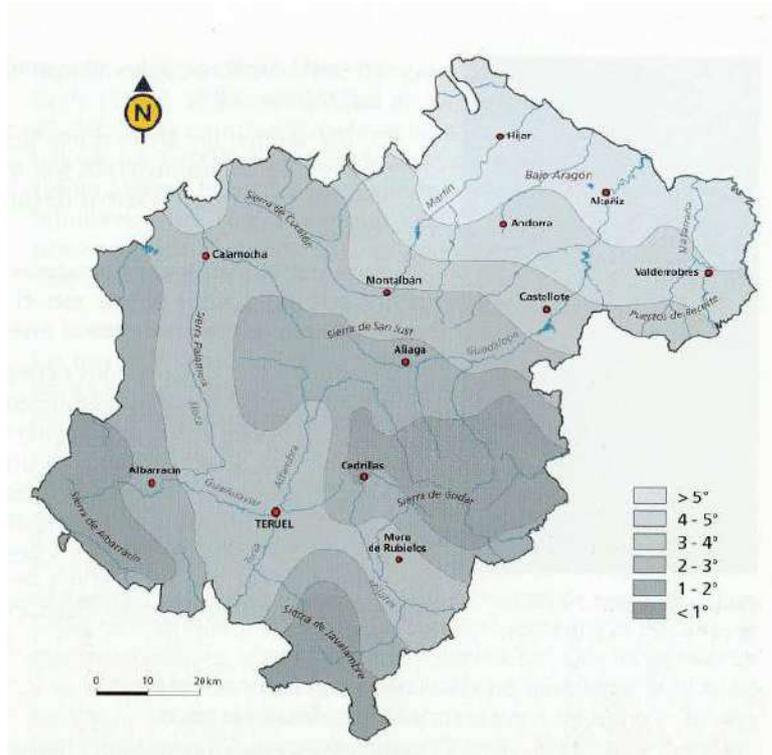


Figura 13 . Temperaturas medias mes de julio en la provincia de Teruel



*Figura 14. Temperaturas medias mes de enero en la provincia de Teruel.*

#### 2.4.2. Pluviometría

Total anual: 416,72 mm

#### **Pluviometría media mensual**

Ene.	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ag	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
30.46	20.7	24.48	39.21	58.03	39.68	20.86	34.87	40.07	45.99	32.08	30.29	416.72

#### **Pluviometría media estacional**

Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Anual
81.45	121.72	95.41	118.14	416.72

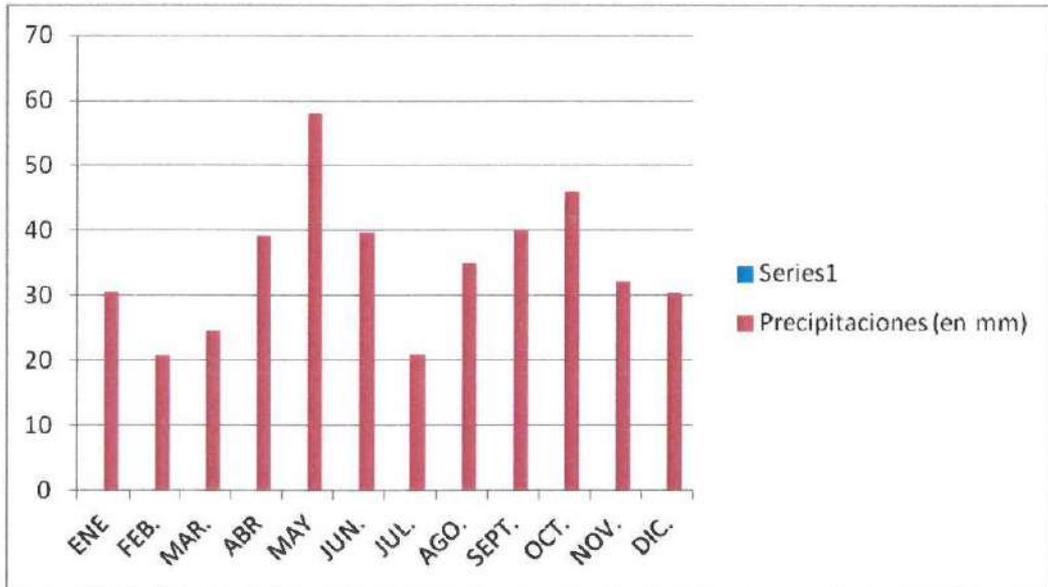


Figura 15. Gráfica de precipitación

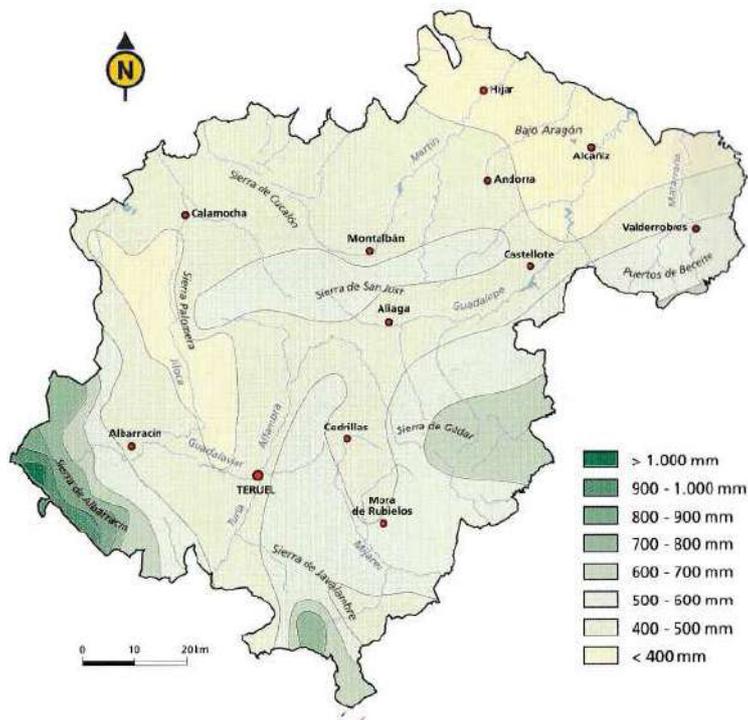
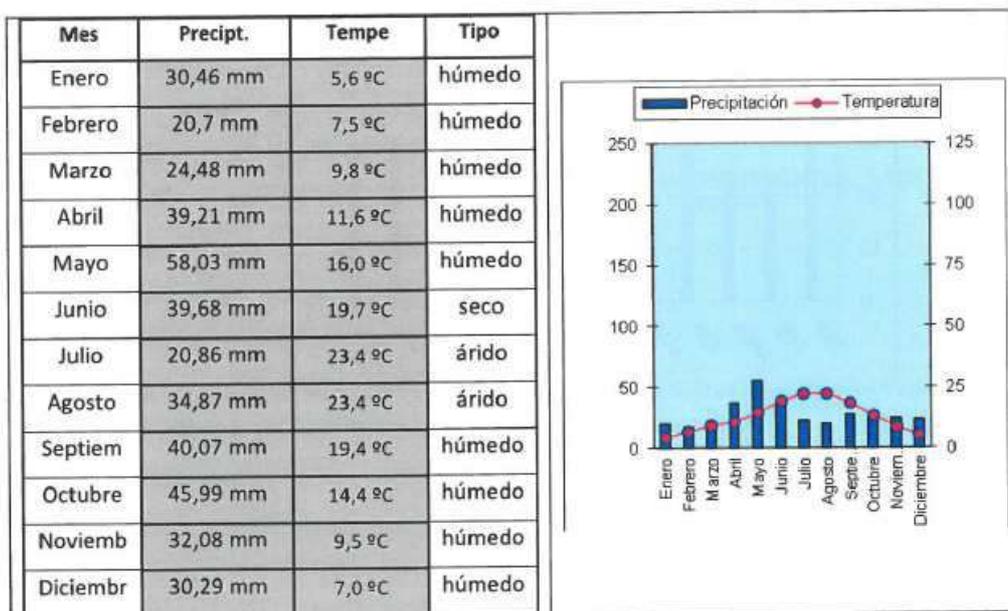


Figura 16. Mapa de isoyetas medias anuales en la provincia de Teruel



2.4.4. Diagrama climático.

Resulta ser un índice muy expresivo y sencillo, que se corresponde muy bien con la vegetación climática. Relaciona el doble de la temperatura media en °C con las precipitaciones del mismo mes en mm, de tal manera que considera meses de aridez aquellos en el doble del valor de la Tm supera al valor de las precipitaciones en mm (2T>P periodo de aridez). Mediante su representación gráfica las curvas ombrotérmicas nos permite de una forma rápida hacernos una idea del clima.



*Figura 18. Diagrama ombrotérmico*

Para la clasificación de ombrotipos se ha seguido la metodología de Rivas Martínez.

Ombrotipos: Son valores que expresan los cocientes entre las precipitaciones medias en milímetros y el sumatorio en grados centígrados de aquellos meses cuya temperatura es superior a cero grados centígrados. Entre otros se puede distinguir el índice ombrotérmico anual (Io). Los intervalos o valores que delimitan los tipos ombrotérmicos y los horizontes ombrotérmicos en todos los macrobioclimas de la Tierra, así como las abreviaturas que los designan se recogen en la siguiente tabla:

<b>Tipos ómbricos</b>	<b>Horizontes ómbricos</b>	<b>Abr.</b>	<b>Io</b>
1. Ultrahiperárido	1. Ultrahiperádico	Uha	<0.1
2. Hiperárido	2a. Hiperárido inferior	Hai	0.1-0.2
	2b. Hiperárido superior	Has	0.2-0.3
3. Árido	3a. Árido inferior	Ari	0.3-0.6
	3b. Árido superior	Ars	0.6-1.0
4. Semiárido	4a. Semiárido inferior	Sai	1.0-1.5
	4b. Semirárido superior	Sas	1.5-2.0
5. Seco	5a. Seco inferior	Sei	2.0-2.8
	5b. Seco superior	Ses	2.8-3.6
6. Subhúmedo	6a. Subhúmedo inferior	Sui	3.6-4.8
	6b. Subhúmedo superior	Sus	4.8-6.0
7. Húmedo	7a. Húmedo inferior	Hui	6.0-9.0
	7b. Húmedo superior	Hus	9.0-12.0
8. Hiperhúmedo	8a. Hiperhúmedo inferior	Hhi	12.0-18.0
	8b. Hiperhúmedo superior	Hhs	18.0-24.0
9. Ultrahiperhúmedo	9. Ultrahiperhúmdeo	Uhu	>24

*Tabla 7. Ombrotipos*

Considerando las precipitaciones y temperaturas de la zona de actuación, obtenemos un  $I_o=2,49$  que se incluiría en el horizonte 5a. Seco inferior.

#### 2.4.5. Clasificación climática.

Tipo de invierno según Papadakis: **avena fresco**

Tipo de verano según Papadakis: **Maíz**

Régimen de humedad: **Mediterráneo seco**

Régimen térmico: **Templado cálido**

Tipo climático: **Mediterráneo Templado**

Zona agroclimática: **avena fresco, Maíz, Mediterráneo seco**

Índice de Turc para el secano **9.2**

Índice de Turc para el regadío **43.9**

Vegetación espontánea: Durilignosa

#### 2.4.6. Índices termopubliométricos

Se han considerado los siguientes índices termopubliométricos:

##### **2.4.6.1. Índice de aridez**

Viene definido por la fórmula de MARTONE, que expresa el índice de aridez tanto a nivel anual (Ia) como mensual, (ia), según las expresiones:

$$Ia = \frac{P}{T + 10}$$

$$ia = \frac{12p}{t + 10}$$

donde:

- P Precipitación media anual (mm)
- T Temperatura media anual (°C)
- p Precipitación media mensual (mm)
- t Temperatura media mensual (°C)

Martone, define la aridez tanto anual como mensual cuando ambos índices adquieran valores inferiores a 20.

Ia	CLIMA
>60	Perhúmedo
60-30	Húmedo
30-20	Subhúmedo
20-15	Semiárido (mediterráneo)
15-5	Árido (estepario)
5-0	Árido extremo (desiertos)

*Tabla 8. Índice de aridez.*

A partir de los datos obtenidos, se calcula el índice de aridez de Martone:

temperatura media	13,9°C
pluviosidad total	416,72 mm
Índice de Martone	17,41
	Semiárido (mediterráneo)

#### 2.4.6.2. Índice termopluiométrico de Dantin-Revenga

Viene definido por la fórmula siguiente:

$$I = \frac{100 * t}{P}$$

donde:

P Precipitación media anual (mm)

t Temperatura media anual (°C)

Una vez calculado el índice, la aridez se expresa de acuerdo con el cuadro siguiente:

Índice Termopluiométrico	Designación
0 – 2	Zona húmeda
2 – 3	Zona semiárida
3 – 6	Zona árida
> 6	Zona subdesértica

**Tabla 9.** Índice termopluiométrico de Dantin-Revenga

temperatura media	13,9°C
pluviosidad total	416,72 mm
Índice de aridez de Datín-Revenga	3,35
	Árido

El índice termopluviométrico obtenido para Alcorisa es de 3,35, por lo que la zona se clasificaría como árida, aunque muy cerca de semiárida.

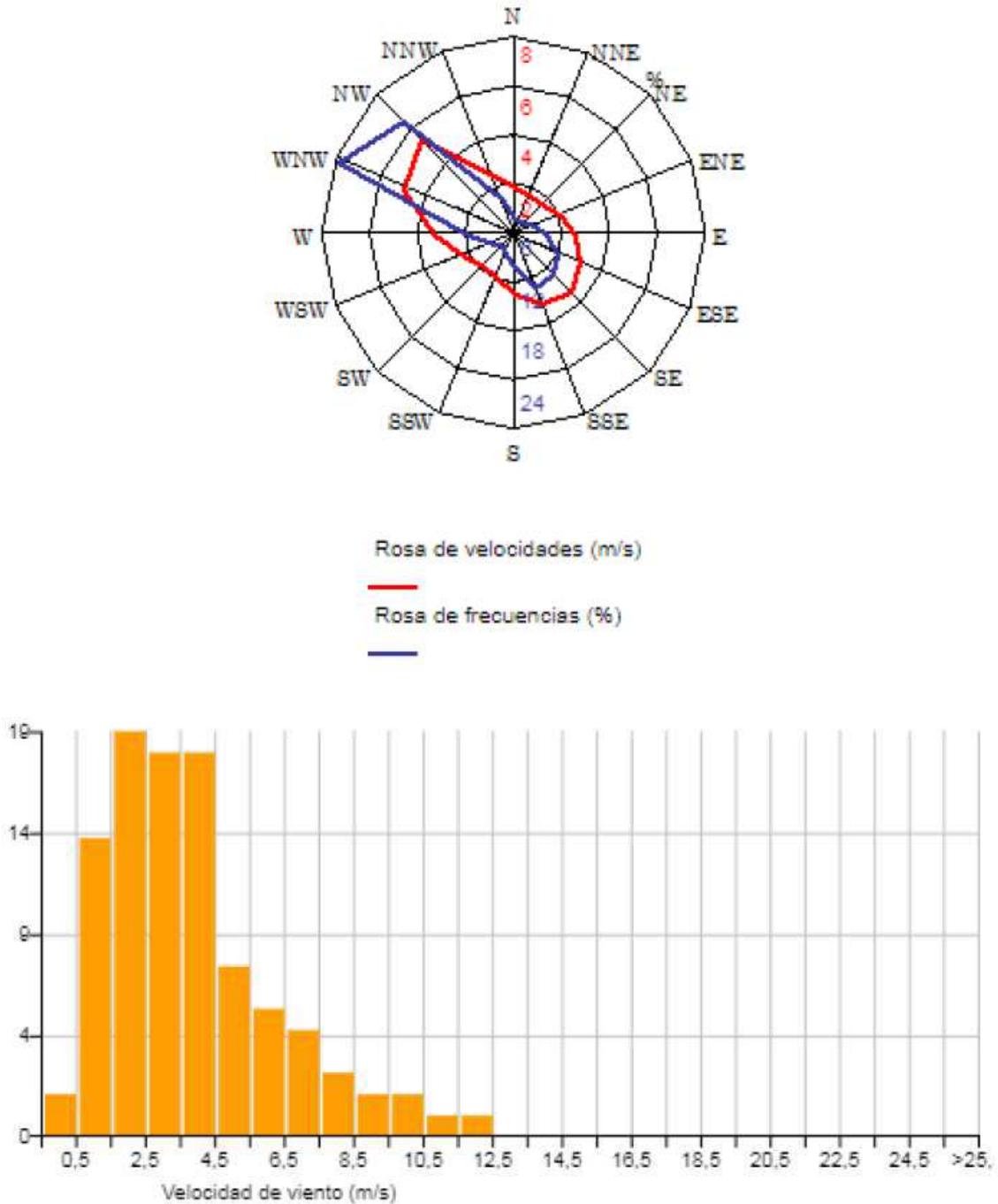
#### 2.4.7. Vientos.

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. En la provincia de Teruel, como en buena parte de Aragón, el viento tiene una gran componente orográfica, por ello los diferentes flujos de aire de cualquier procedencia se encajan con facilidad en el corredor del Valle del Ebro y en las depresiones de la Cordillera Ibérica.

Consecuencia de esta disposición, los vientos dominantes son el cierzo o viento de poniente con dirección NW y el bochorno o levante con dirección SE.

- 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.



**Figura 19.** Rosa de vientos e histograma de velocidades para el entorno de la zona de estudio (Centro nacional de energías renovables).

Se observa en la rosa de vientos anual como los vientos dominantes son los de componente NW y SE, antes mencionados, dominando los primeros tanto en frecuencia como en intensidad. En la rosa de los vientos se observa como alcanzan velocidades más de 5 m/s, siendo los dominantes de 1,5-4,5 m/s.

## **2.5. EDAFOLOGÍA**

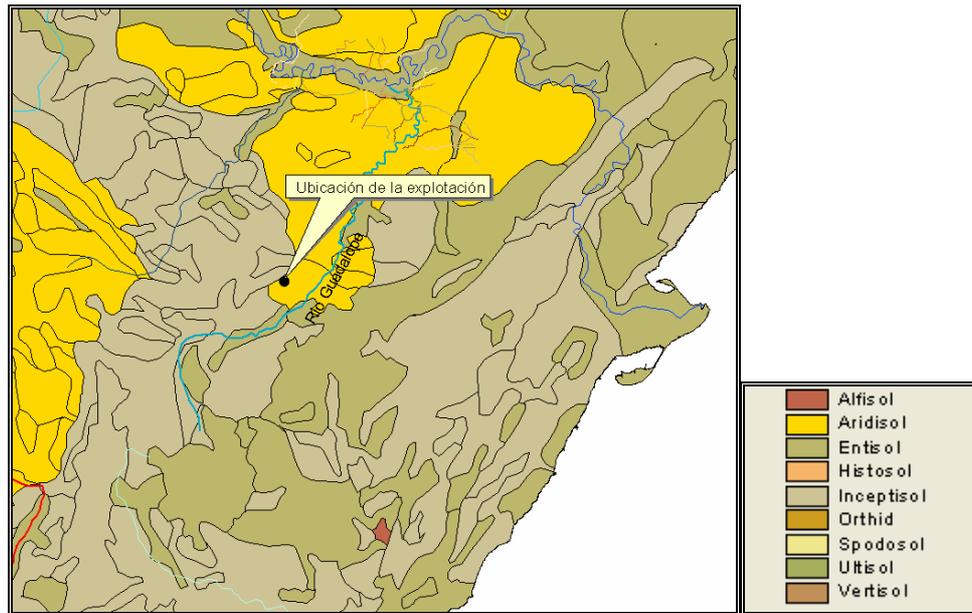
Desde un punto de vista puramente edafológico el suelo es la parte sólida más externa de la corteza terrestre, que sufre acciones causadas por agentes atmosféricos y seres vivos, y sirve de soporte a la vegetación. Configura así un medio complejo dinámico que constituye la transición entre el aire, el agua y los seres vivos que viven en la superficie y la roca subyacente, caracterizado por una atmósfera interna, un uso particular del agua, flora y fauna determinadas y ciertos constituyentes minerales.

Los suelos se forman a partir de minerales fracturados de la roca madre por los procesos de meteorización y por la acción de las raíces de las plantas, entre otros factores. Los suelos jóvenes continúan envejeciendo, creciendo más profundamente, siendo lixiviados por la lluvia, desarrollando capas y cambiando con el tiempo.

Los factores que controlan el proceso de evolución del suelo son: el material original (que nos proporciona una primera clasificación de los suelos según su origen silíceo o cálcico-magnésico), el clima, la topografía y el tiempo, tanto por su incidencia directa en los procesos de formación como por su influencia en la vegetación. Por último, el factor antrópico se une a los anteriores para componer un resultado final, influyendo de forma directa o indirecta, introduciendo o favoreciendo factores formadores, variando los patrones de vegetación, y en muchas ocasiones causando la degradación de los suelos.

El resultado de un suelo, en general, depende del material de partida, de las condiciones bioclimáticas y de la fisiografía. Sin embargo, en el área concreta que nos ocupa vamos a describir varios factores que han influido en el resultado final de los suelos existentes con el objeto de evaluar los impactos previsibles y poder optimizar las medidas correctoras.

Si se toma como partida las rocas existentes: Alternancia de areniscas y arcillas de la Formación, cada uno de este tipo de rocas da lugar a un tipo de suelos poco evolucionados sobre materiales blandos o duros y con precipitaciones menores de 700mm/año.



*Figura 20.- Ubicación de la explotación en el mapa edafológico.*

### Inceptisoles

Constituyen los suelos con mayor representación tanto en la España peninsular como en la insular. Su falta de madurez es manifiesta en el perfil, que suele conservar cierta semejanza con el material originario. Estos suelos pueden permanecer en equilibrio con el ambiente o evolucionar paulatinamente hacia otro orden caracterizado por un grado determinado de madurez. Pero si se forman en pendiente pueden desaparecer con el tiempo a causa de la erosión.

Siempre que la humedad no falte son buenos suelos para pastos, y, en muchas ocasiones asiento de una agricultura bien desarrollada. Cuando se localizan en pendientes su aprovechamiento idóneo es el bosque y, dado que existe un cierto equilibrio entre el tiempo de formación del suelo y los procesos de alteración de la roca, con una estabilidad limitada, la pérdida de vegetación conduce frecuentemente a una erosión preocupante

### Aridisoles.

Son característicos de un régimen climático en el que la evapotranspiración potencial sobrepasa ampliamente a las precipitaciones durante la mayor parte del año. Soportan procesos edáficos similares a los de otros suelos de regiones húmedas aunque

de modo muy atenuado por la falta de agua, lo cual redundará en una mayor exhibición de los rasgos heredados del material originario.

La máxima representación de este orden de suelos se da en la cuenca del Ebro, sureste peninsular y archipiélago canario. La escasez de humedad limita la utilidad de estos suelos tanto para la agricultura como para el pastoreo.

Estos suelos suelen presentar perfiles pobres en materia orgánica, como corresponde a un perfil bien oxidado, y también en nitrógeno, con gran parte de fósforo inmovilizado (suelos calizos), pueden estar bien dotados de potasio y diversos microelementos, aunque el pH elevado impide la asimilación de algunos de ellos por las plantas

Los suelos que se localizan en el área de estudio se encuentran dentro del orden de los Aridisoles, suborden Orthid, clase Calciorthid. Estos suelos son característicos de un régimen climático en el que la evapotranspiración potencial sobrepasa ampliamente a las precipitaciones durante la mayor parte del año. Esto ocasiona que la infiltración de agua en el suelo sea mínima. Son suelos que suelen presentar con frecuencia acumulaciones de carbonatos pudiendo dar lugar a horizontes cálcicos y petrocálcicos.

## **2.6. VEGETACIÓN**

El estudio de la vegetación es uno de los puntos fundamentales para el conocimiento del medio donde se va a ejecutar cualquier proyecto. Su importancia salta a la vista no sólo al tener en cuenta su papel como asimilador de la energía solar y productor primario en el ecosistema, sino por sus importantes relaciones con el resto de factores del medio, tanto bióticos como abióticos.

La vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas, oxigena la atmósfera, filtra el aire, atenúa el ruido, tiene un valor paisajístico insustituible y es el hábitat de las especies animales.

El conocimiento exhaustivo de la vegetación local nos surte de una enorme cantidad de información respecto de otros factores, como la edafología, el uso que el hombre ha dado al terreno o la calidad ambiental de la zona, así como para hacer una previsión de las especies animales que alberga y de la riqueza en cuanto a biodiversidad. Aporta por tanto una inmejorable visión de conjunto.

Un estudio de la vegetación implica un conocimiento de las comunidades vegetales y las especies que por sus características resultan más vulnerables. De esta manera y mediante la adopción de las medidas oportunas, podrán minimizarse los impactos negativos sobre la flora (y sobre el medio natural en general) que pueda generar la construcción de una infraestructura.

### 2.6.1. Caracterización corológico-climática.

Las causas que determinan la distribución espacial de las especies y comunidades vegetales se pueden resumir mediante la caracterización en unidades corológicas y pisos bioclimáticos, fundamentada en la concatenación de la distribución atendiendo a una zonación altitudinal, y en las series de vegetación.

#### **2.6.1.1 Unidades corológicas.**

Según la clasificación de RIVAS-MARTINEZ (1987), el territorio objeto de este estudio se encuentra ubicado, al igual que la totalidad de la Península Ibérica, en el **Reino Holártico**, y en concreto en la **Región Mediterránea**. Nuestra zona de estudio

comparte de forma clara las principales características de esta región, con irregularidad en las precipitaciones, sequía estival y riesgo de heladas durante el invierno. Dentro de ella nos situamos en la **provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega**, sector Maestracense.

#### **2.6.1.2. Pisos bioclimáticos.**

Los pisos bioclimáticos se entienden como una zonación altitudinal de la vegetación. Dentro de la Península Ibérica se distinguen, para la Región Mediterránea los siguientes pisos, ordenados de mayor a menor altitud:

- Crioromediterráneo
- Oromediterráneo
- Supramediterráneo
- Mesomediterráneo
- Termomediterráneo

Cada piso bioclimático se caracteriza por una serie de índices que se resumen en uno: el índice de termicidad (It).

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$It = ( T + m + M ) * 10 \quad \text{donde:}$$

T = temperatura media anual.

m = temperatura media de las mínimas del mes más frío.

M = temperatura media de las máximas del mes más frío.

La correspondencia existente entre este índice y los pisos bioclimáticos se detalla a continuación:

<b>PISO BIOCLIMÁTICO</b>	<b>I<sub>t</sub></b>
<b>CRIOROMEDITERRÁNEO</b>	$I_t < -30$
<b>OROMEDITERRÁNEO</b>	$(-30) < I_t < 60$
<b>SUPRAMEDITERRÁNEO</b>	$60 < I_t < 210$
<b>MESOMEDITERRÁNEO</b>	$210 < I_t < 350$
<b>TERMOMEDITERRÁNEO</b>	$350 < I_t < 470$

*Tabla 10: Correspondencia entre pisos bioclimáticos e índices de termicidad.*

Se ha calculado el índice de termicidad para nuestra zona de estudio ( $I_t$ : 353), correspondiendo con un piso bioclimático **Supramediterráneo**.

### 2.6.1.3. Ombroclimas.

Además de las temperaturas, otro factor determinante para la vegetación son las precipitaciones. Al igual que las temperaturas, se encuentran también ligadas a la altitud, si bien su relación con este parámetro es más irregular. Basándose en ellas se definen los distintos *ombroclimas*, que para la región mediterránea son los siguientes, según los valores medios anuales:

<b>OMBROCLIMA</b>	<b>PRECIPITACIONES (mm)</b>
<b>ÁRIDO</b>	<200
<b>SEMIÁRIDO</b>	200-350
<b>SECO</b>	350-600
<b>SUBHÚMEDO</b>	600-1000
<b>HÚMEDO</b>	1000-1600
<b>HIPERHÚMEDO</b>	>1600

*Tabla 11: Caracterización de los ombroclimas.*

A la zona de la localidad de Alcorisa, le corresponde un **ombroclima seco** con una precipitación media anual de 416 mm.

Las causas que determinan la distribución espacial de las especies y comunidades vegetales se pueden resumir mediante la caracterización en unidades

corológicas y pisos bioclimáticos, fundamentada en la concatenación de la distribución atendiendo a una zonación altitudinal, y en las series de vegetación.

Se ha realizado un estudio en el que se inventaría la flora existente en los alrededores de la zona de estudio en el estado preoperacional. La metodología de trabajo utilizada para dicho fin ha consistido en el análisis de la bibliografía recopilada y toma de datos en campo.

#### 2.6.2. Vegetación potencial

En términos de fitosociología se extiende por vegetación potencial de un territorio aquella que acabaría por instalarse en él como consecuencia de procesos sucesionales al cabo de un período más o menos largo sin perturbaciones de sus condiciones por actividades humanas o catástrofes naturales. Suele corresponder a un bosque.

#### **Series de vegetación:**

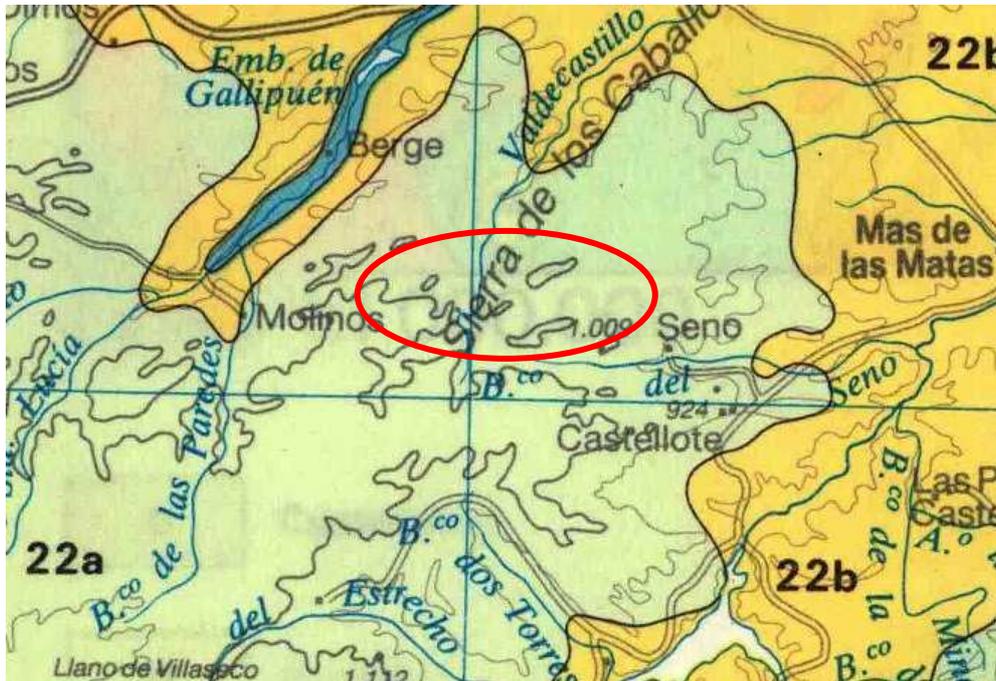
Como se ha comentado anteriormente, en un determinado territorio geográfico de características ecológicas homogéneas, se establece de modo espontáneo una sucesión con etapas secuencialmente definidas que tienden a una única clímax. El conjunto de tales etapas se denomina serie de vegetación.

Según Rivas-Martínez (1987) potencialmente encontraríamos la serie 22<sup>a</sup> Supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifolia sigmetum*) VP. encinares.

En estratos inferiores acompañados por guillomos (*Amelanchier ovalis*), majuelos (*Crataegus monogina*) y durillos (*Viburnum tinus*) sobre un suelo tapizado por herbáceas como *Viola willkomii*, *Helleborus foetidus*, *Paeonia officinalis*, *Brachypodium phoenicoides*, etc...(AA.VV., 1998).

La degradación de estos quejigares daría lugar a espinares (*Prunetalia*) y pastizales vivaces en los que pueden abundar los caméfitos (*Brumatalia*, *Rosmarinetalia*,...) según Rivas-Martínez. O bien (según Mateo, 1984) bojares (*Buxo-Berberidetum*) dominados por *Buxus sempervirens*. Etapas más avanzadas de degradación conducen a un matorral de la asociación Saturejo Erinaceetum, hasta pastizales de la asociación *Avenulo-Brachypodietum Phoenicoidis* en los suelos más

profundos y *poo-Festucetum hystricisen* suelos más someros. Ya que aunque estas series encuentran a su óptimo en el piso supramediterráneo, pueden descender al mesomediterráneo 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 (inviernos largos y periodo estival seco).



22a

**Figura 21.-** Serie Supramediterránea castellano-maestrazgo-manchea basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero thuriferae-Querceto rutindufoliae sigmetum*.

Un rasgo característico de la vegetación mediterránea de la Península Ibérica es la gran extensión que tienen los carrascales o encinares formados por la encina de hoja redondeada (*Quercus rotundifolia*), ya que existen desde el piso termomediterráneo al supramediterráneo sobre todo tipo de sustratos. Por el contrario, los encinares formados esencialmente por alsinas o encinas ilicifolias (*Quercus ilex*) solo prosperan en la región mediterránea peninsular en áreas algo lluviosas en verano en los pisos meso y supramediterráneo del cuadrante nororiental, donde superan muy poco el territorio cataláníndico.

Las series supramediterráneas calcícolas secas, subhúmedas de la carrasca o encina rotundifolia (*Quercus rotundifolia*), corresponde en el estado maduro del

ecosistema o clímax a un bosque denso de encinas, que puede albergar sabinas y enebros. Los bosques de esas series no suelen tener un sotobosque muy denso y, caso de tenerlo, es pobre en especies arbustivas del bosque mediterráneo esclerófilo.

La vocación de estos territorios es forestal y ganadera ya que, salvo raras excepciones, estos ecosistemas se hallan en zonas escarpadas, en tanto que los suelos profundos de los valles, susceptibles de una utilización agrícola, pertenecen a series de vegetación caducifolias diversas.

La formación climácica de esta serie es el encinar de *Quercus ilex ssp. ballota*. Las etapas de regresión y los bioindicadores de las etapas sucesionales son los que se muestran a continuación:

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES	
ÁRBOL DOMINANTE	<i>Quercus ilex ssp. ballota</i>
BOSQUE	<i>Quercus ilex ssp. ballota</i>
	<i>Juniperus thurifera</i>
	<i>Juniperus hemisphaerica</i>
	<i>Rhamnus infectoria</i>
MATORRAL DENSO	<i>Rosa agrestis</i>
	<i>Rosa micrantha</i>
	<i>Rosa cariotii</i>
	<i>Crataegus monogyna</i>
MATORRAL DEGRADADO	<i>Genista pumila</i>
	<i>Linum appressum</i>
	<i>Fumana procumbens</i>
	<i>Globularia vulgaris</i>
PASTIZALES	<i>Festuca hystrix</i>
	<i>Dactylis hipanica</i>
	<i>Koelleria valesiana</i>

**Figura 22.-** Especies vegetales más representativas de cada una de las etapas sucesionales.

### 2.6.3. Vegetación actual.

La vegetación actual es fruto de la combinación de una serie de factores naturales que condicionan la potencialidad florística de la zona y de otros factores, principalmente antrópicos que modifican esa vegetación potencial, desencadenando procesos de degradación o sustitución. En términos generales el área donde se ubica la concesión minera presenta una vegetación bastante alterada debido a los intensos usos a que ha

estado sometida históricamente. La vegetación se presenta constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en función de la altitud, usos del suelo, etc. lo que da lugar a un mosaico de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la comarca. El bosque autóctono de encina ha desaparecido en la mayor parte de la zona en trono a las tres fases de explotación seleccionadas, habiendo sido sustituida por matorrales propios de terrenos calcáreos, mientras que las zonas más llanas se encuentran fuertemente influenciadas por el hombre, siendo labradas para el cultivo de cereales y cultivos leñosos.

Existe un dominio de los ecosistemas agrícolas ocupando los fondos de valle y laderas abancaladas, mientras que los matorrales y bosques abiertos se ubican principalmente en otras zonas de ladera y cerros formando cordones que ejercen tanto de reservas de diversidad vegetal como de corredores ecológicos que permiten la comunicación entre zonas con diversa naturalidad.

A grandes rasgos, la superficie ocupada por el ámbito del proyecto está mayoritariamente ocupada por cultivos de secano y alrededor unidades de vegetación natural con predominio de pastizal-matorral mediterráneo.

#### **Cultivos agrícolas de secano:**

Comprende las superficies en las que se cultivan, en secano, plantas herbáceas tales como cereales, leguminosas, tubérculos, etc. Existen diferencias paisajísticas en esta categoría dependiendo de la estación del año en la que nos encontremos y del manejo del cultivo: cultivos abancalados, delimitados por setos, o integrados en mosaicos.

Los terrenos de cultivo existentes son principalmente de cereal de secano y se encuentran restringidos a las zonas con menor pendiente. Las especies cultivadas son principalmente trigo (*Triticum* sp.), centeno (*Secale cereale*) y cebada (*Hordeum vulgare*). Sin embargo, también puede encontrarse algún cultivo de regadío esporádico, además de cultivos de almendro (*Prunus dulcis*) y de olivo (*Olea europaea*) de manera abundante. A menudo dichos terrenos se intercalan con vegetación natural aumentando la biodiversidad de la zona.

Se da en las zonas más llanas y de suelos profundos. Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural presente se encuentra sobre cerros y laderas o en los límites de los cultivos. Las labores que necesitan estos cultivos se encuentran muy

mecanizadas, lo que ha propiciado el abandono de aquellas tierras en las que se ve dificultada la utilización de medios mecánicos, quedando la vegetación natural reducida a los enclaves con mayores pendientes, con suelos poco profundos y pedregosos y a los límites entre parcelas. Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como tomillo (*Thymus vulgaris*), aliaga (*Genista scorpius*), santolina (*Santolina chamaecyparissus*), bufalaga (*Thymelaea tinctoria*) etc.

Existen campos de cultivo abandonados y barbechos cerealistas donde, además de en las márgenes de las parcelas y viales que las delimitan, prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos entre las que se han inventariado un elevado número de especies destacando, por su frecuencia de aparición: *Papaver rhoeas*, *Roemeria hybrida*, *Fumaria* spp., *Galium* spp., *Cirsium arvense*, *Anacyclus clavatus*, *Rapistrum rugosum*, *Euphorbia serrata*, *Capsella bursapastoris*, *Diplotaxis erucoides*, y un largo etc.

Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes. No obstante, las labores y el empleo de herbicidas limitan la presencia de especies vegetales arvenses a la periferia de las parcelas, márgenes de caminos, linderos, etc.

### **Patizal-Matorral mediterráneo:**

Se trata de la unidad de vegetación dominante en la zona alrededor de donde se ubican las zonas de explotación definidas y donde el suelo no se ha explotado para aprovechamiento agrícola. Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Este tipo de vegetación natural se sitúa en zonas de orografía poco adecuada para el cultivo de secano como cerros y laderas.

Nos encontramos con un matorral aclarado constituido por especies de porte bajo (nanofanerófitos) que incluye algunos pies dispersos de encinas, sabinas, enebros o incluso pinos. La especie dominante del territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona. Así, aparece un matorral heliófilo dominado por romero (*Rosmarinus officinalis*), acompañado por otras especies como aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus communis*), erizo (*Erinacea anthyllis*),

bufalaga (*Thymelaea tinctoria*) y espliego (*Lavandula sp.*). Aparecen individuos dispersos de microfanerófitos como sabina negral (*Juniperus phoenicia*), enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*), coscoja (*Quercus coccifera*) y pino carrasco (*Pinus halepensis*).

En el ámbito de estudio está compuesto por teselas en las que se asientan diferentes comunidades de matorral con predominio de romeros (*Rosmarinus officinalis*), retamas (*Retama sphaerocarpa*) y aliaga (*Genista scorpius*), de densa floración amarilla al inicio de la primavera, y que suele dominar sobre un estrato de tomillar mixto (*Thymus sp.*).

El romero, de característica flor azulada, se cría en todo tipo de terrenos (aunque suele preferir los de naturaleza calcárea) y se desarrolla en sitios secos y soleados, principalmente en ambiente de encinar, como etapa de degradación por tala o quema o en laderas pedregosas y erosionadas.

El aliagar y el retamar se originan por degradación de quejigares, encinares o pinares como consecuencia de la degradación del suelo, generalmente tras recurrentes incendios asociados al aprovechamiento ganadero secular. Por regresión en el aliagar se llega al tomillar mixto o al salvio esplegar, con los que presenta un fondo florístico común.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece escasamente representado. Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales o bianuales, desarrolladas sobre sustratos básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales.

Entre las especies de gramíneas cabe destacar la presencia de lastón (*Brachypodium retusum*) que forma un tapiz que en ocasiones es bastante tupido y en otras forma un mosaico con desierto por erosión.

### **Encinar:**

Son carrascales (*Quercus ilex*) que están enriquecidos con especies como enebro (*Juniperus oxycedrus L.*), coscoja (*Q. coccifera L.*), sabina negra (*Juniperus phoenicea L.*) y sabina albar (*Juniperus thurifera L.*). Corresponden en su etapa más madura a la asociación *Rhamneto-Cocciferetum Sabas Caricetosum humulis*. En lo alto de los montes y algunas cabeceras de los vallejos se trata de encinares de sustitución del

carrascal (asociación *Quercetum rotundifoliae*), reconocibles porque conservan algunos pies o rodales de encina.

Se trata de una unidad representada por matorrales de forma almohadillada y espinosos, característicos de montañas mediterráneas calizas. Son especies adaptadas a un clima extremo, con altas temperaturas en verano, heladas persistentes en invierno y fuerte viento. Presentan diferentes mecanismos para hacer frente a la sequía estival: desarrollo de largas raíces, hojas duras, pequeñas, perennes y coriáceas para evitar la evaporización, porte bajo y espinas para evitar la transpiración.

La vegetación de este ámbito está dominada por especies como el piorno o cojín de monja (*Erinacea anthyllis*), el romero (*Rosmarinus officinalis*) y la jara (*Cistus clusii*) y abundantes especies de poco porte como la aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba de las siete sangrías (*Lithodora fruticosa*), lavanda (*Lavandula latifolia*), manzanillera (*Santolina chamaecyparissus*).

### **Inventario de flora del ámbito de estudio.**

En este apartado se presentan las especies vegetales presentes en el entorno del ámbito de estudio dentro de la cuadrícula UTM 30TYL22 en los términos municipales de Seno y Castellote.

Para elaborar el catálogo de especies presentes en el ámbito de estudio, además de las visitas a campo realizadas, se han consultado diferentes fuentes bibliográficas:

- Herbario de Jaca. Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón.

Nombre científico	Localidad	Alt.min	utm 10x10
<a href="#">Allium pallens</a>	Seno	0	30TYL22
<a href="#">Allium paniculatum</a>	Seno	0	30TYL22
<a href="#">Amelanchier ovalis</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Anacamptis pyramidalis</a>	Seno	1000	30TYL22
<a href="#">Anacyclus clavatus</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Arctostaphylos uva-ursi</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Brachypodium retusum</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Capsella bursapastoris</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Carex halleriana</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Celtis australis</a>	Seno	0	30TYL22
<a href="#">Cirsium arvense</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Cistus clusii</a>			
<a href="#">Crepis albida albida</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Dorycnium pentaphyllum pentaphyllum</a>	Seno	750	30TYL22

<a href="#">Euphorbia characias characias</a>	Seno	0	30TYL22
<a href="#">Euphorbia nicaeensis nicaeensis</a>	Seno	0	30TYL22
<a href="#">Euphorbia serrata</a>	Seno	0	30TYL22
<a href="#">Fumaria spp</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Galium spp</a>	Seno	0	30TYL22
<a href="#">Genista hispanica hispanica</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Genista scorpius</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Gymnadenia conopsea</a>	Seno	1000	30TYL22
<a href="#">Hedera helix</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Hieracium aragonense</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Hieracium loscosianum</a>	Seno	1000	30TYL22
<a href="#">Jasminum fruticans</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Leuzea conifera</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Lithodora fruticosa</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Lonicera etrusca</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Physalis alkekengi</a>	Seno	0	30TYL22
<a href="#">Pinus halepensis</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Pistacia terebinthus</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Quercus ilex rotundifolia</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Rapistrum rugosum</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Retama sphaerocarpa</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Roemeria hybrida</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Rosmarinus officinalis</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Rubia peregrina</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Saponaria ocymoides</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Silene mellifera</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Sorbus domestica</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Tanacetum corymbosum</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Teucrium chamaedrys</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Thymelae tinctoria</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Viola alba</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Viola rupestris rupestris</a>	Seno	750	30TYL22
<a href="#">Asperula aristata scabra</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Calamintha nepeta nepeta</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Carthamus lanatus lanatus</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Chondrilla juncea</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Cynosurus cristatus</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Dactylis glomerata hispanica</a>	Castellote	800	30TYL22

<a href="#">Diplotaxis eruroides eruroides</a>	Castellote	700	30TYL22
<a href="#">Dipsacus fullonum</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Erinacea anthyllis</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Eryngium campestre</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Geum sylvaticum</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Helianthemum cinereum rotundifolium</a>	Castellote	700	30TYL22
<a href="#">Helianthemum violaceum</a>	Castellote	600	30TYL22
<a href="#">Hypericum hirsutum</a>	Castellote	0	30TYL22
<a href="#">Hypericum perforatum</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Juniperus phoenicia</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Juniperus oxycedrus</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Lavandula spp</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Leontodon taraxacoides</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Ononis minutissima</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Petrohragia prolifera</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Petroselinum crispum</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Piptatherum miliaceum</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Plantago albicans</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Quercus coccifera</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Rhus coriaria</a>	Castellote	0	30TYL22
<a href="#">Salvia aethiopsis</a>	Castellote	0	30TYL22
<a href="#">Santolina chamaecyparissus squarrosa</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Schoenus nigricans</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Sedum acre</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Sedum album</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Sideritis ilicifolia</a>	Castellote	0	30TYL22
<a href="#">Silene muscipula</a>	Castellote	600	30TYL22
<a href="#">Stipa parviflora</a>	Castellote	800	30TYL22
<a href="#">Thymus vulgaris</a>	Castellote	600	30TYL22
<a href="#">Typha angustifolia</a>	Castellote	800	30TYL22

*Tabla 12.-. Inventario de flora del ámbito de estudio*

## **2.7. FAUNA**

En la descripción del potencial faunístico del terreno se ha consultado diversa bibliografía: “Atlas y libro rojo de los mamíferos de España” publicado por el Ministerio de Medio Ambiente, “Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España” publicado por el Ministerio de Medio Ambiente, así como el Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y el Catálogo Español de Especies Amenazadas, aprobado por Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, o en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aprobado por el Decreto 139/2022 de 5 de septiembre. Igualmente se ha consultado la información del Banco de Datos de la Naturaleza correspondiente a especies presentes en la cuadrícula 30TYL22 de la malla de 10 x 10 km.

De esta forma se partía de información relativa a avistamientos o referencias de especies en un marco general.

A partir de esta información generalista y la identificación de los diferentes ecosistemas específicos afectados, se ha cruzado la información recabada en ambas fuentes, se ha concretado la fauna presente en el ámbito del estudio, contrastándola con las impresiones y datos recogidos durante los trabajos de campo.

La presencia de especies faunísticas está fuertemente condicionada por el medio circundante, especialmente por la cobertura vegetal natural y la presencia humana.

Una comunidad faunística la constituye el conjunto de especies que viven en un hábitat y explotan sus recursos.

Además de la información bibliográfica y de la información obtenida in situ en las visitas de campo, con fecha 16 de febrero de 2025 se ha solicitado al Sistema Geográfico de Medio Ambiente de Aragón (SIGMA), información cartográfica relacionada con el medio ambiente del entorno del proyecto: espacios Red Natura 2000, hábitats de interés comunitario, cuadrículas de 1 km de flora catalogada, Montes de Utilidad Pública, vías pecuarias, etc. Con fecha 26 de marzo de 2025 se recibió contestación de la Jefa de Sección del Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón en la que se nos facilitaba información sobre los aspectos solicitados. También con fecha 16 de febrero de 2025 se ha solicitado información específica sobre el cangrejo de río al Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación, recibiendo con fecha 31 de

marzo de 2025 contestación del Director del Servicio Provincial de Medio Ambiente y Turismo de Teruel.

La lista de especies obtenida recoge el número máximo de especies potencialmente existentes, si bien, algunas de ellas pueden no estar presentes en el área concreta que será sometida a explotación.

A continuación, se describen las comunidades faunísticas asociadas a los biotopos más representativos presentes en la zona de estudio:

### **Cultivos agrícolas de secano en valles y laderas.**

La presencia de pequeñas parcelas de cultivo de secano tiene un efecto positivo en la biodiversidad agrícola, ya que mantiene la presencia de especies, incluso, en ausencia de vegetación seminatural entre parcelas (como por ejemplo pequeñas áreas de matorral, márgenes anchos o hileras de árboles). La existencia de cultivos variados también potencia la biodiversidad agrícola porque los diferentes tipos de cultivos a menudo albergan diferentes especies, pero también porque proporcionan recursos complementarios y necesarios para mantener a estas especies.

La agricultura intensiva ha introducido importantes cambios en la composición y estructura de la cubierta vegetal del territorio en estudio originando hábitats semi-artificiales en el que desarrollan la totalidad o una parte de su ciclo vital numerosas especies de fauna. La presencia de lindes y ribazos en la ecología de muchas especies asociadas al medio agrario recuerdan la importancia que el mantenimiento de las mismas tiene para mantener el valor natural en el territorio. Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como romero (*Rosmarinus officinalis*) tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), ontina (*Artemisia herba-alba*) y retama (*Retama sphaerocarpa*).

Existen en el entorno algunos campos de cultivo abandonados, especialmente en laderas, donde prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos como *Papaver rhoeas*, *Lolium rigidum*, *Convolvulus arvensis*, *Fumaria spp.*, *Polygonum aviculare*, *Galium spp.*, *Cirsium arvense*, *Bromus spp.*, *Anacyclus clavatus*, *Rapistrum rugosum*, *Rumex spp.*, *Euphorbia serrata*, *Vicia sp.*, *Medicago sativa*, *Hypocoum procumbens*, *Capsella*

*bursapastoris*, *Diploaxis erucoides*, *Malva sylvestris*, *Herniaria hirsuta*, *Chenopodium álbum*, *Matricaria chamomilla*, y un largo etc. Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes.

En definitiva, se trata de un medio artificial donde la capacidad de acogida del mismo para la fauna dista mucho de la que ofrecen otros medios naturales. Así, la disponibilidad de nichos variados para la fauna está muy restringida y esta alteración limita en gran medida la presencia de especies que requieren cierto grado de cobertura vegetal o que necesitan la presencia de comunidades vegetales poco alteradas.

La comunidad de aves se ve enriquecida gracias a la presencia de sub-hábitats como yermos, terrenos baldíos y parcelas sin cultivar, que ofrecen alternativas adecuadas para la alimentación, refugio y cría de estas especies.

Los eriales son importantes para el asentamiento de especies durante la época de reproducción como la cogujada común (*Galerida cristata*), el bisbita campestre (*Anthus campestris*) y la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*). Llegado el invierno, los eriales pierden importancia como sustrato relevante al desaparecer algunas de las especies características, al tratarse de migrantes transaharianos.

En los baldíos se reproducen también otras especies como la alondra común (*Alauda arvensis*), a la vez que son visitados por bandos nómadas de jilgueros (*Carduelis carduelis*), pardillos (*Carduelis cannabina*), etc.

Como rapaces nocturnas más significativas podemos encontrar con el mochuelo común (*Athene noctua*), el autillo europeo (*Otus scops*) o la lechuza común (*Tyto alba*).

En los huertos también pueden encontrarse otras especies como el petirrojo (*Erithacus rubecula*), la tarabilla europea (*Saxicola torquatus*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el carbonero común (*Parus major*), el gorrión común (*Passer domesticus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el verdecillo (*Serinus serinus*), etc.

La presencia de anfibios en este medio se limita a la rana común (*Pelophylax perezi*), que puede ser observada en pozos y abrevaderos para el ganado. Los reptiles más característicos son la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) y la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*).

Los mamíferos están representados, fundamentalmente, por roedores de marcado carácter antropófilo: rata común (*Rattus norvegicus*), ratón casero (*Mus domesticus*), etc.

### **Cortados rocosos.**

Este tipo de hábitat adquiere su máxima representación en los cortados existentes, al sur de la concesión Valdecastillo, entre seno y Castellote.

Estos biotopos ofrecen una clara ventaja frente a otros hábitats en cuanto al emplazamiento del nido, ya que los nidos de especies de gran porte, difícilmente ocultables, resultan inaccesibles de esta manera a los depredadores terrestres. Esto permite criar con seguridad a especies como el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), o el búho real (*Bubo bubo*) entre otras.

Como ya se ha comentado, estas especies que utilizan los roquedos para criar, frecuentemente se desplazan hasta zonas más despejadas en busca de alimento. El buitre leonado (*Gyps fulvus*) buscará zonas de pastos donde poder encontrar carroñas de ganado o grandes herbívoros, mientras que las águilas frecuentarán zonas de matorral para cazar especies como perdices y conejos.

### **- Zonas arbustivas**

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Debido al aprovechamiento agrícola, este tipo de vegetación natural se acantona sobre pequeños cerros y laderas donde, en ocasiones incluso, existen pies dispersos de encinas. Independientemente de su origen, estado evolutivo y composición florística, todos los matorrales de la zona presentan características fisonómicas comunes que permiten agruparlos en un solo tipo de hábitat.

Se trata de un matorral bajo constituido por herbáceas vivaces, generalmente. La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos. Suele aparecer un estrato arbustivo representado por romero (*Rosmarinus officinalis*), acompañado de otras especies como bufalaga (*Thymelaea tinctoria*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus communis*) y espliego (*Lavandula latifolia*). Junto con estas especies, aparecen individuos dispersos de microfanerófitos como sabina (*Juniperus phoenicia*), enebro (*Juniperus oxycedrus*) y coscoja (*Quercus coccifera*).

Entre los vertebrados fitófagos teniendo en cuenta la bibliografía consultada se cita la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) como representante de la mastofauna. En el mismo nivel trófico se encuentran aves pequeñas como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el verdecillo (*Serinus serinus*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*), la tarabilla europea (*Saxicola torquatus*), el triguero (*Emberiza calandra*) y la perdiz roja (*Alectoris rufa*). Inmediatamente por encima de éstos, en la pirámide trófica se localizarían el alcaudón común (*Lanius senator*) y el abejaruco (*Merops apiaster*).

Existen algunos anfibios y reptiles de régimen insectívoro como el sapo corredor (*Bufo calamita*) y la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*). Sin embargo, la mayor abundancia relativa en este nivel corresponde a las aves, representadas por especies como la tarabilla (*Saxicola torquatus*), la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), la alondra común (*Alauda arvensis*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el alcaudón común (*Lanius senator*), la abubilla (*Upupa epops*) y el mochuelo común (*Athene noctua*).

La abundancia de especies atrae sobre este biotopo a depredadores procedentes de otros medios circundantes, pudiendo ser el territorio de caza de grandes rapaces como el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*). También cuenta con depredadores característicos como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*).

#### - **Núcleos urbanos**

Los núcleos urbanos más próximos al ámbito de estudio son Castellote y Seno, situados ambos al sur de la concesión de explotación.

La característica principal de los ambientes antrópicos es su profunda transformación del medio. La fauna asociada a estos medios suele estar representada por especies de hábitos oportunistas, capaces de aprovechar los rápidos cambios y transformaciones que ofrece el medio. Aquí se pueden distinguir dos biotopos característicos: las zonas de cultivo (que han sido descritas como biotopo singular dentro de este capítulo), y las áreas urbanas, que quedan caracterizadas por un grupo de especies muy ligadas a las transformaciones introducidas por el hombre. Entre ellas, dado su carácter generalizado y expandido, abundan especies de costumbres antropófilas como el gorrión común (*Passer domesticus*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) y el avión común (*Delichon urbicum*). Junto a las poblaciones aparecen pequeñas huertas que son propicias para el asentamiento de diversos tipos de fringílicos (verdecillos *Serinus serinus*, jilgueros *Carduelis carduelis*), mientras que el secano favorece a especies como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), la cogujada montesina (*Galerida teklae*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

Entre los reptiles hay que destacar la presencia de salamanguera común (*Tarentola mauretana*), y lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) en las paredes y muros de las casas. Entre los anfibios, pueden encontrarse ranas comunes (*Pelophylax perezi*) en los pozos y aljibes.

El valor faunístico del área afectada por la concesión minera, se determina en función de la presencia o no, de las especies incluidas en la normativa aplicable:

- **Directiva 2009/147/CE**, referente a la conservación de las aves silvestres. Incluye los diferentes taxones en varios anexos en función de las características de su gestión:

<b>DIRECTIVA AVES (2009/147/CE)</b>	
Anexo I	Incluye los taxones objeto de medidas de protección de su hábitat
Anexo II	Incluye las especies cinegéticas

Anexo III	Incluye las especies comercializables
-----------	---------------------------------------

- **Directiva 92/43/CE**, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.

<b>DIRECTIVA HÁBITATS (92/43/CE)</b>	
Anexo II	Incluye los taxones objeto de medidas especiales de conservación de su hábitat
Anexo IV	Taxones estrictamente protegidos
Anexo V	Taxones cuya explotación puede ser objeto de medidas de gestión

- **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. Clasifica los distintos taxones según el siguiente criterio:

<b>CATALOGO NACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS (R.D. 139/2011)</b>	
E	Taxones catalogados en Peligro de Extinción
V	Taxones catalogados de Vulnerables

- **Decreto 129/2022** de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

<b>CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS DE ARAGÓN (D. 129/2022)</b>	
EX	Especies en peligro de extinción
V	Especies vulnerables

Por último, se han tenido en cuenta la catalogación de las diversas especies probables en la zona de estudio según los criterios de la **UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)**. Esta clasificación contempla los siguientes estados:

UICN	
EX	Extinto
CR	En Peligro Crítico
EN	En Peligro
VU	Vulnerable
NT	Casi amenazado
LC	Preocupación Menor
DD	Datos insuficientes
NE	No evaluado

El inventario de las

comunidades faunísticas, ha sido realizado a partir de información bibliográfica (Inventario Nacional de Biodiversidad; Ministerio de Medio Ambiente), donde se recoge el listado de especies probables en la cuadrícula afectada. Así mismo, se han incluido en el inventario aquellas especies detectadas en el área de estudio durante las visitas de campo.

Para la realización del estudio de la fauna presente en la zona se ha recopilado información de fauna asociada a unidades de vegetación, así como de las aves presentes en la ZEPA “Río Guadalupe-Maestrazgo” al ser la más próxima a la zona de afección de la Concesión Valdecastillo.

### **ANFIBIOS Y REPTILES**

Según la información facilitada por el servicio Provincial de Medio Ambiente y Turismo de Teruel, existe una población documentada de cangrejo de río varios kilómetros aguas abajo de la zona de explotación I. La zona de actuación se halla dentro del ámbito del nuevo Plan de Recuperación de *Austropotamobius palies* (Decreto 60/2023, de 19 de abril del Gobierno de Aragón), especie que cuenta con las siguientes categorías de protección:

ESPECIE	UICN			HABITAT	BERNA
	139/2011	129/2022			
<i>Austropotamobius pallipes</i> . Cangrejo de río	VU	VU	VU	Anexo II y IV	Anexo II

**Tabla 13:** categorías de protección del cangrejo de río

Las medidas de actuación de este Plan son las siguientes:

1. Protección del hábitat. Mantenimiento de una superficie adecuada de hábitat protegido para asegurar la conservación de la especie, actividad que modifique el hábitat de la especie y las pérdidas importantes de vegetación ribereña.

2. Manejo de la especie. Programas de reintroducción de *A. pallipes*. En casos excepcionales, preparación de Programas de Reforzamiento de las poblaciones existentes que hayan disminuido de forma alarmante en tamaño o área de ocupación, por causas accidentales y sin que se hayan producido pérdidas significativas en la calidad del hábitat.

3. Gestión de las especies exóticas. Dado que una de las principales amenazas para la conservación del cangrejo autóctono es la introducción y expansión de especies exóticas, se adoptarán las medidas de manejo, disposiciones normativas y medidas administrativas necesarias para evitar la introducción de nuevas especies foráneas y erradicar las ya introducidas dentro del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma.

4. Seguimiento de las poblaciones. Control periódico del status y evolución de las poblaciones relictas de *A. Pallipes*, control sanitario de *A. pallipes*, y de las especies de cangrejos exóticos. Localización y delimitación de las áreas donde se produce mortalidad no natural. Identificación de las causas que provocan mortalidad y de los factores negativos que puedan comprometer la persistencia de los núcleos poblacionales a corto y medio plazo

5. Investigación Uno de los objetivos del presente Plan de Recuperación es potenciar la realización de los estudios necesarios que dirijan y garanticen la efectividad de las acciones de conservación de la especie. Estas investigaciones no deben interferir negativamente sobre la viabilidad de los distintos núcleos poblacionales, y se adecuarán a lo recogido en este Plan

6. Reproducción en cautividad y reintroducción en el medio natural. Las actuaciones de conservación in situ serán necesariamente la herramienta básica para la conservación de especie y tendrán prioridad respecto a las medidas de conservación ex situ.

7. Sensibilización, comunicación y educación ambiental.

El resto de anfibios y reptiles presentes en la zona de estudio son:

ESPECIE	UICN	139/2011	129/2022	HABITAT	BERNA
RANA COMÚN. <i>Pelophylax perezi</i>	LC			V	III
SAPO PARTERO COMÚN. <i>Alythes obstetricans</i>	LC			IV	II
SAPO COMÚN. <i>Bufo bufo</i>	LC		IE		III
SAPO CORREDOR. <i>Bufo calamita</i>	LC			IV	II
SAPO DE ESPUELAS. <i>Pelobates cultripes</i>	LC				III
SAPILLO MOTEADO COMÚN. <i>Pelodytes punctatus</i>	LC				III
LAGARTIJA COMÚN. <i>Podarcis hispanica</i>	LC				III
LAGARTIJA COLILARGA <i>Psammodromus algirus</i>	LC	X			III
LAGARTIJA CENICIENTA <i>Psammodromus hispanicus</i>	LC	X			III
LAGARTO OCELADO. <i>Lacerta lepida</i>	LC	X			III
SALAMANQUESA COMÚN. <i>Tarentola mauritanica</i>	LC	X		-	III
CULEBRA BASTARDA. <i>Malpolon monpessulanus</i>	LC				III
CULEBRA VIPERINA DE AGUA. <i>Natrix maura</i>	LC	X			III
CULEBRA DE ESCALERA. <i>Rhinechis scalaris</i>	LC	X			III
CULEBRA LISA MERIDIONAL. <i>Coronella girondica</i>	LC	X			III
CULEBRA DE HERRADURA. <i>Hemorrhois hippocrepis</i>	LC	X			III
ESLIZÓN IBÉRICO. <i>Chalcidess bedriagai</i>	LC	X			III

**Tabla 14:** Especies de Anfibios y Reptiles

## MAMÍFEROS

ESPECIE						
	UICN	139/2011	129/2022	HABITAT	BERNA	LIBRO ROJO
MUSARAÑA COMÚN. <i>Crocidura russula</i>	LC		IE		III	LC
RATÓN DE CAMPO. <i>Apodemus sylvaticus</i>	LC					LC
TOPILLO COMÚN. <i>Microtus duodecimeostatus</i>	LC					LC
TOPILLO CAMPESINO. <i>Microtus arvalis</i>	LC					LC
RATÓN COMÚN. <i>Mus musculus</i>	LC					LC
RATÓN MORUNO. <i>Mus spretus</i>	LC					LC
RATA PARDA. <i>Rattus norvegicus</i>	LC					LC
CONEJO COMÚN. <i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT					VU
LIEBRE COMÚN. <i>Lepus granatensis</i>	LC					LC
ZORRO COMÚN. <i>Vulpes vulpes</i>	LC					LC
CABRA MONTÉS. <i>Capra pyrenaicus hispanica</i>	LC			IV		NT
JABALÍ. <i>Sus scrofa</i>	LC				III	LC
NUTRIA. <i>Lutra lutra</i>	NT	X	S	II , IV	II	LC
GARDUÑA O GÜINA. <i>Martes foina</i>	LC		IE	V		LC

*Tabla 15: Mamíferos*

**AVES.**

/ESPECIE	UICN	139/2011	129/2022	AVES	HABITAT	BERNA	BONN	CEE-CITES
BUITRE LEONADO. <i>Gyps fulvus</i>	LC	X		I		II	I	II
BUSARDO RATONERO. <i>Buteo buteo</i>	LC	X				II		II
CERNÍCALO VULGAR. <i>Falco tinnunculus</i>	LC	X		I		II		II
GAVILÁN COMÚN. <i>Accipiter nisus</i>	LC	X		I		II	II	I
HALCÓN PEREGRINO. <i>Falco peregrinus</i>	LC	X		I		II	II	I
ÁGUILA AZOR PERDICERA. <i>Hieraaetus fasciatus</i>	LC	X	EX	I		II	II	I
ÁGUILA CALZADA. <i>Hieraaetus pennatus</i>	LC	X		I		II	II	I
CHOTACABRAS. <i>Caprimulgus europaeus</i>	LC	X				II		
CHOTACABRAS PARDO. <i>Caprimulgus ruficollis</i>	LC	X				II		
ÁGUILA REAL. <i>Aquila chrysaetus</i>	LC	X			I	II	II	I
AUTILLO EUROPEO <i>Otus scops</i>	LC	X				II		
CRÍALO EUROPEO. <i>Clamator glandarius</i>	LC	X				III		
PERDÍZ ROJA. <i>Alectoris rufa</i>	LC			II, III		III		
PALOMA TORCAZ. <i>Columba palumbus</i>	LC			II, III				
TÓRTOLA COMÚN. <i>Streptopelia turtur</i>	LC			II		III	II	
LECHUZA COMÚN. <i>Tyto alba</i>	LC	X				II		II
ALIMOCHE. <i>Neophron percnopterus</i>	LC	X	VU	I		II	II	I
CUCO. <i>Cuculus canorus</i>	LC	X				III		
VENCEJO COMÚN. <i>Apus apus</i>	LC	X				III		
ABUBILLA. <i>Upupa epops</i>	LC	X				II		
GOLONDRINA COMÚN. <i>Hirundo rustica</i>	LC	X				II		
AVIÓN COMÚN. <i>Delichon urbicum</i>	LC	X				II		
CURRUCA RABILARGA. <i>Sylvia undata</i>	NT	X				II		

CURRUCA CARRASQUEÑA. <i>Sylvia cantillans</i>	LC	X				II		
MITO <i>Aegithalos caudatus</i>	LC	X				III		
CHOCHÍN COMÚN. <i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	X				II		
PETIRROJO EUROPEO. <i>Erithacus rubecula</i>	LC	X				II		
COLLALBA RUBIA. <i>Oenanthe hispanica</i>	LC	X				II		
COLLALBA NEGRA. <i>Oenanthe leucura</i>	LC	X				II		
MIRLO COMÚN. <i>Turdus merula</i>	LC				II	III		
ZORZAL CHARLO. <i>Turdus viscivorus</i>	LC				II	III		
HERRERILLO COMÚN. <i>Parus caeruleus</i>	LC	X				III		
CARBONERO COMÚN. <i>Parus major</i>	LC	X				III		
PALOMA COMÚN. <i>Columba domestica</i>								
PALOMA ZORITA. <i>Columba oenas</i>	LC				II	III		
CODORNIZ COMÚN. <i>Coturnix coturnix</i>	LC				II	III	II	
URRACA. <i>Pica pica</i>	LC				II			
VENCEJO REAL <i>Apus melba</i>	LC	X				II		
BUHO REAL. <i>Bubo bubo</i>	LC	X			I	II		
CORNEJA NEGRA. <i>Corvus corone</i>	LC				II			
GRAJILLA. <i>Corvus monedula</i>	LC				II			
CUERVO. <i>Corvus corax</i>	LC			IE		III		
ESTORNINO NEGRO. <i>Sturnus unicolor</i>	LC					II		
CHOVA PIQUIRROJA. <i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	LC	X	VU	I		II		
MOCHUELO COMÚN. <i>Athene noctua</i>	LC	X				II		
GORRIÓN COMÚN. <i>Passer domesticus</i>	LC							
PINZÓN VULGAR. <i>Fringilla coelebs</i>	LC					III		
ALONDRA COMÚN. <i>Alauda arvensis</i>	LC			IE	II	III		
ALCARAVÁN COMÚN. <i>Burhinus oedicnemus</i>	LC	X			I	II	II	

COGUJADA COMÚN <i>Galerida cristata</i>	LC	X				III		
COGUJADA MONTESINA <i>Galerida theklae</i>	LC	X				II		
ARRENDAJO. <i>Garrulus glandarius</i>	LC			II				
ZARCERO COMÚN. <i>Hippolais polyglota</i>	LC					II		
BISBITA CAMPESTRE <i>Anthus campestris</i>	LC	X				II		
AGATEADOR COMÚN <i>Certhia brachydactyla</i>	LC	X				III		
VERDECILLO. <i>Serinus serinus</i>	LC		IE			II		
VERDERÓN COMÚN. <i>Carduelis chloris</i>	LC		IE			II		
PARDILLO COMÚN. <i>Carduelis cannabina</i>	LC		IE			III		
JILGUERO EUROPEO. <i>Carduelis carduelis</i>	LC		IE			II		
ALCAUDÓN COMÚN. <i>Lanius senator</i>	LC	X				II		
ALCAUDÓN NORTEÑO. <i>Lanius excubitor</i>	LC	X				II		
TOTOVÍA. <i>Lullula arborea</i>	LC	X				III		
RUISEÑOR. <i>Luscinia megarhynchos</i>	LC	X				II		
RUISEÑOR BASTARDO. <i>Cettia cetti</i>	LC	X				II		
TORCECUELLOS EUROASIÁTICO. <i>Jynx torquilla</i>	LC	X				II		
ABEJARUCO. <i>Merops apiaster</i>	LC	X				II	II	
ROQUERO ROJO. <i>Monticola saxatilis</i>	LC	X				II		
ROQUERO SOLITARIO. <i>Monticola solitarius</i>	LC	X				II		
LAVANDERA BLANCA. <i>Motacilla alba</i>	LC	X				II		
OROPÉNDOLA. <i>Oriolus oriolus</i>	LC	X				II		
CARBONERO GARRAPINOS. <i>Parus ater</i>	LC	X				III		
HERRERILLO CAPUCHINO. <i>Parus cristatus</i>	LC	X				III		
GORRIÓN MOLINERO. <i>Passer montanus</i>	LC							
GORRIÓN CHILLÓN. <i>Petronia petronia</i>	LC	X				II		
COLIRROJO TIZÓN. <i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	X				II		

MOSQUITERO PAPIALBO. <i>Phylloscopus bonelli</i>	LC	X				II		
PITO REAL. <i>Picus viridis</i>	LC	X				II		
PIQUITUERTO COMÚN. <i>Loxia curvirostra</i>	LC	X				II		
REYEZUELO LISTADO. <i>Regulus ignicapilla</i>	LC	X				II		
AVIÓN ROQUERO. <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	LC	X				II		
TARABILLA EUROPEA. <i>Saxicola torquatus</i>	LC	X				II		
CURRUCA TOMILLERA. <i>Sylvia conspicillata</i>	LC	X				II		
CURRUCA CABECINEGRA. <i>Sylvia melanocephala</i>	LC	X				II		
CURRUCCA ZARCERA. <i>Sylvia communis</i>	LC	X				II		
ESCRIBANO TRIGUERO. <i>Emberiza calandra</i>	LC	X	IE			III		
ESCRIBANO MONTESINO. <i>Emberiza cia</i>	LC	X				II		
ESCRIBANO SOTEÑO- <i>Emberiza cirius</i>	LC	X				II		

**Tabla 16:** Especies de aves.

#### FAUNA CATALOGADA.

De acuerdo a la información que proporciona la base de datos EIDOS, el Inventario Español de Especies Terrestres, que permiten la consulta del conjunto de datos que representan la cartografía de distribución de especies silvestres terrestres y marinas presentes en España, proporcionada por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, en la zona de estudio se localizan distintas especies protegidas.

A continuación se resumen las especies que requieren especial protección por estar incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, aprobado por Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, o en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aprobado por el Decreto 139/2022 de 5 de septiembre.

#### **ALIMOCHE COMÚN (*Neophron percnopterus*)**

Esta especie se encuentra catalogada como “Vulnerable” tanto a nivel nacional como en Aragón.

En España la población reproductora se distribuye principalmente en núcleos y está desaparecido en amplias áreas del interior y la vertiente mediterránea. En Aragón, se distribuye de forma continua en el norte y fragmentada de forma progresiva hacia el sur. Las principales zonas de cría se localizan en el Pirineo, sierras prepirenaicas, Bardenas, cortados del Castellar, sierra del Moncayo, cuenca alta del Jalón y valles del Martín y Guadalope.

Se trata de una especie estival y necrófaga que frecuenta hábitats abiertos de matorral, muladares, basureros y riberas de ríos. Se alimenta principalmente de carroñas, conejos y peces. Nidifica en cavidades de acantilados, siendo indiferente al sustrato rocoso y al uso del suelo en el entorno del área de cría. Las principales amenazas de esta especie radican en la mortalidad por venenos, la reducción de recursos tróficos, las molestias en el área de cría y la pérdida de hábitat. Se trata de una especie muy sensible a la transformación de su hábitat, que puede producir un abandono de los territorios de nidificación o de sus áreas de campeo.

Actualmente, las principales amenazas para esta especie provienen del uso ilegal de cebos envenenados y de la falta de disponibilidad de alimento como consecuencia del cierre de muladares y basureros, así como de los cambios en la gestión de los restos de ganado doméstico.

También constituyen un problema grave las molestias en las zonas de cría o la persecución directa, además de la intoxicación por pesticidas agrícolas y el impacto de los tendidos eléctricos. Por último, hay que considerar como un factor de amenaza la pérdida o alteración del hábitat de nidificación y alimentación.

El periodo reproductor de esta especie se inicia nada más asentarse en sus tradicionales áreas de cría tras la migración prenupcial (sobre marzo o abril). Los nidos se sitúan habitualmente sobre sustrato rocoso, siendo la puesta de uno o dos huevos (raramente tres). A pesar de su carácter netamente carroñero, esta rapaz mantiene una cierta capacidad depredadora, por lo que, ocasionalmente, puede capturar pequeños vertebrados e insectos o rematar animales heridos o enfermos. La inspección de basureros, muladares o vertederos con despojos de matadero es una práctica habitual en esta especie, así como el aprovechamiento de los excrementos del ganado doméstico.

## **CHOVA PIQUIRROJA (*Pyrrhonorax pyrrhonorax*)**

Esta especie se encuentra catalogada como “Vulnerable” a nivel de Aragón.

**Distribución.** Se distribuye por Europa y Asia hasta Mongolia, así como por el norte y oriente de África, si bien sus poblaciones —estrechamente dependientes de las formaciones rocosas— resultan fragmentarias. En Europa habita, sobre todo, en la región mediterránea, con algunas poblaciones en el centro de Francia y en zonas acantiladas de la Bretaña francesa, Irlanda y Escocia.

Se reconocen hasta ocho subespecies. En nuestro territorio, se distribuye de forma bastante amplia, aunque resulta más común en las áreas montañosas y quebradas de los grandes macizos montañosos, así como en zonas costeras acantiladas de los litorales atlántico, cantábrico y levantino.

En general, aparecen pequeñas poblaciones o parejas aisladas en casi todas las provincias, si bien la especie escasea en las grandes mesetas y depresiones cultivadas. No cría en Baleares —aunque aparece ocasionalmente— ni en Ceuta ni Melilla, pero sí en Canarias (actualmente solo en La Palma, tras desaparecer en Tenerife, La Gomera y El Hierro), donde se encuentra la subespecie *barbarus*. En la Península, por su parte, habita la subespecie *erythrorhamphus*.

**Hábitat.** Este córvido se instala en una gran variedad de hábitats, a condición de que dispongan de paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse. Ocupa, por tanto, desde regiones montañosas a acantilados costeros, además de ramblas, cortados fluviales y núcleos urbanos que cuenten con grandes edificios monumentales. A la hora de alimentarse frecuenta espacios abiertos, como pastizales alpinos, cultivos e incluso arenas costeros.

**Amenazas.** La principal amenaza para esta especie deriva de la transformación del hábitat de alimentación como consecuencia de la intensificación agrícola y de la progresiva desaparición de la ganadería extensiva. La pérdida de lugares de nidificación y la persecución directa son también una fuente de amenaza que afecta particularmente a las parejas aisladas y a los pequeños núcleos. El turismo incontrolado, la escalada y la espeleología pueden constituir un peligro en determinadas zonas de cría y en dormideros.

**Población.** España cuenta con la población reproductora de chova piquirroja más importante de Europa, la cual se cifra en unas 20.000 parejas para el territorio peninsular. La población europea se calcula en unas 16.000-72.000 parejas reproductoras, datos que reflejan una cierta recuperación tras los acusados descensos de las últimas décadas, que supusieron la pérdida del 20% de la población. Por lo que respecta a España, la evolución parece positiva —un incremento del 5% anual—, según los datos obtenidos por el programa SACRE para el periodo 1998-2005.

**Biología-ecología.** El periodo reproductor comienza en abril con un cortejo caracterizado por acrobáticas exhibiciones aéreas. La pareja explora su territorio en busca del emplazamiento adecuado para el nido, que normalmente será una grieta, cuevecilla u oquedad en alguna pared rocosa o incluso en construcciones rurales. El nido consiste en una acumulación bastante desordenada de materiales vegetales muy diversos, donde la hembra depositará de tres a cinco huevos. Se nutre, fundamentalmente, de invertebrados que atrapa en el suelo o en las grietas de las rocas gracias a su largo y curvo pico. En su dieta se incluyen multitud de larvas de escarabajos y mariposas, lombrices, arañas y saltamontes. En invierno aumenta la proporción de semillas y frutos, ante la escasez de presas animales.

**Medidas de conservación.** Como principales medidas de conservación están la realización de censos anuales, el mantenimiento de pastos, eriales, lindes y barbechos, la reducción de la agricultura intensiva a favor de la agricultura extensiva y ecológica, el mantenimiento de la ganadería tradicional con reducción de los tratamientos veterinarios, la sensibilización de cazadores, la protección efectiva de las áreas de nidificación y dormitorios comunales y el fomento de la investigación aplicada a la conservación de la especie.

**ÁGUILA AZOR PERDICERA** (*Hieraaetus fasciatus*) clasificada en Aragón como especie en Peligro de Extinción.

Se trata de un águila de mediano tamaño, de 150- 173 cm de envergadura y 65-75 cm de longitud. Peso de 1.600 a 2.400 gr, siendo la hembra más grande y pesada que el macho, con alas largas y estrechas, sobre todo en la base. Cola igualmente larga.

El adulto presenta dorso oscuro, aunque puede estar entreverado de blanco. Partes inferiores blancas desde la base del pico y garganta, con trazos oscuros en pecho y vientre. En el dorso presentan habitualmente manchas blancuzcas muy visibles al nivel de la base del cuello. Cara dorsal de las alas igualmente oscuras, negras en las puntas. Cara ventral de las alas de coloración blancuzca en las cobertoras anteriores, y el resto oscuras. Rémiges grisáceas, barreadas, y primarias con extremos oscuros. Cola con varias franjas parduscas tenues sobre fondo blanquecino, y ancha franja terminal más oscura. Ojo amarillo, así como la cera y los dedos. Tarsos cubiertos de plumas y garras grandes y poderosas, con uñas fuertes.

Existe una fase clara, que tiene la cara inferior de las alas muy blancas, con borde posterior negruzco.

Los jóvenes hasta el segundo año tienen una coloración general pardo-rojiza, que se extiende desde la cabeza hasta el vientre y tarsos, y con dorso oscuro. Las partes inferiores finamente estriadas de color oscuro. La cola presenta franjas finas, poco definidas, y carecen de la ancha banda terminal.

### **Distribución**

Distribución mundial indoafricana, desde Indochina y la India hasta el área mediterránea, y diferentes sectores del continente africano al sur del Sáhara. Las poblaciones asiáticas son desconocidas (DEL HOYO et al., 1994). En el Paleártico occidental se encuentra la subespecie nominal, que se distribuye por el sur de Europa, Norte de África y Oriente Próximo (CRAMP y SIMONS, 1980), y que alcanza el subcontinente indio y sur de China.

En Europa se reparte más ampliamente en la península Ibérica, mientras que tiene una distribución muy reducida en el sur de Francia, Sicilia, Cerdeña, Grecia y Turquía. En el área circunmediterránea los mayores efectivos se localizan en España y Marruecos (THE- VENOT et al., 1985; ARROYO et al., 1995; REAL y MAÑOSA, 1997).

En España presenta una distribución más densa y regular en la franja mediterránea, desde las provincias de Barcelona hasta la de Cádiz, así como en la mayor parte de Andalucía y Extremadura, estando bastante asociada a las elevaciones montañosas costeras de Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia y Andalucía, y penetrando por amplias áreas del interior de Andalucía y Extremadura. Conforme se

aleja del litoral mediterráneo y sur de España, la distribución se hace más discontinua, encontrándose la especie repartida por Castilla-La Mancha, algunas provincias de Castilla-León y Aragón, siendo sumamente escasa en la franja cantábrica, Galicia, La Rioja y Navarra (REAL, 2003). Su distribución en Aragón es regresiva, habiendo desaparecido de amplias áreas, particularmente en la provincia de Huesca (WOUTERSEN y PLATTE- EUW, 1998), donde casi ha desaparecido de la franja pirenaica. La tendencia es a retraer su área de presencia en las áreas con altitudes límite para la especie (en torno a los 1.000-1.200 m de cota en el caso de Aragón) (SAMPIETRO y PELAYO, 1997).

Hasta inicios de la década de los años 90 se distribuía en Aragón en la franja meridional de las sierras exteriores pirenaicas, en valles fluviales encajados y relieves acaravados de la depresión media del Ebro, y a lo largo del sistema Ibérico, desde el área del Moncayo al Maestrazgo, penetrando en zonas altas de la Ibérica hasta los 1.200 m de altitud asociada por lo general a cañones fluviales. Actualmente ha desaparecido prácticamente del área pirenaica y se ha retraído su distribución en la Ibérica al quedar vacíos los territorios de mayor altitud, aunque también desaparecen parejas en áreas más favorables.

La población en 2005 en Aragón es de 31 parejas; de las que 3 se localizan en Huesca (9,7%), 18 en Zaragoza (58,1%) y 10 en la provincia de Teruel (32,3%) (ALCÁNTARA, M.; HERNÁNDEZ, F., 2005).

Se localiza muy aisladamente en la provincia de Huesca, tanto en las sierras exteriores, como en la ribera del Ebro. En la provincia de Zaragoza se encuentran dos áreas principales: las sierras circundantes del valle del Jalón y sus afluentes, y el Bajo Ebro, existiendo algunos territorios más aislados en el área del Moncayo y en relieves de la zona ribereña del Ebro. En la provincia de Teruel, se localiza en el cuadrante nordeste de la provincia, asociada a los valles fluviales encajados de las cuencas de los ríos Martín, Guadalope y Matarraña (PELAYO y SAMPIETRO, 1998). Algunas parejas de la Comunidad Valenciana y Cataluña son limítrofes con las de las provincias de Zaragoza y de Teruel.

Algunos territorios, vacíos años atrás, empiezan a ser recolonizados, circunstancia que de momento no se ha comprobado en áreas por encima de los 900 m de altitud.

En la publicación “El águila perdicera en España, población reproductora en 2018 y método de censo”, realizada por Seo/Birdlife, se indica para la zona de Andorra, Alcorisa, Calanda, la existencia segura de una pareja y otra posible, sin que se pueda aportar información más precisa sobre su localización.

## **Ecología**

Águila territorial en la edad adulta, con marcadas preferencias termófilas, lo que determina que sea rara o que no ocupe las áreas más frías y de mayor influencia continental de la península Ibérica. Los territorios se pueden describir como zonas de sierra o de colinas con un mínimo de irregularidad del relieve, generalmente en valles fluviales, alternantes muchas veces con llanuras. Requiere de una mínima disponibilidad de cantiles rocosos, ocupando materiales litológicos muy variados, para la instalación de los nidos, aunque algunas parejas ocupan grandes árboles para la nidificación, o incluso apoyos de líneas eléctricas, tal como se ha comprobado en diferentes zonas de la península Ibérica (REAL 2004) y también en Aragón, donde al menos 3 parejas nidifican con mayor o menor regularidad en grandes pinos (ALCÁNTARA et al., 2003). Se ha descrito su mayor adaptabilidad a medios antrópicos que otras grandes rapaces, soportando la proximidad a núcleos habitados (RICO et al., 1999)

El rango de altitud en Aragón oscila entre los 120 m y los 1.200 m, aunque se ha retraído actualmente al desaparecer los escasos territorios situados por encima de los 900 m.

Los territorios se encuentran ocupados todo el año, aunque los integrantes de la pareja pueden realizar desplazamientos a zonas de caza muy alejadas de las zonas de cría (hasta más de 20 km), e incluso se ha comprobado el abandono temporal y hasta definitivo de las zonas de cría según ha mostrado el marcaje de ejemplares.

La puesta es generalmente de 2 huevos (1 a 3), y en el caso de la población de Aragón tiene lugar generalmente entre la última semana de febrero y mediados de marzo. La fecha de puesta puede estar influenciada por la altitud (GIL- SÁNCHEZ, 2000), aunque el escaso rango altitudinal en que se distribuyen los nidos aragoneses actualmente no sugiere tal influencia. La incubación dura 38-40 días, estando a cargo mayoritariamente de la hembra. La estancia de los pollos en el nido se prolonga durante 60-65 días, siendo abandonado el nido a lo largo del mes de junio.

En Aragón se han realizado seguimientos de los parámetros reproductores de la especie desde el año 1997, En el año 2005, con un tamaño de muestra  $n=27$  pollos en todo el territorio, los parámetros obtenidos fueron: productividad promedio de 0,93, éxito reproductor de 1,14 y tasa de vuelo media de 1,56 (ALCÁNTARA, M. y HERNÁNDEZ, F., 2005).

Los ejemplares juveniles abandonan el territorio natal hacia los tres meses de abandonar el nido (REAL et al., 1998), llevando a continuación una vida errática que generalmente supone desplazamientos muy largos (REAL y MAÑOSA, 2001; FERREIRO y GARDIAZÁBAL, 2002; ALCÁNTARA et al., 2003), hasta asentarse en zonas ricas en presas, con ausencia, por lo general, de territorios de aves adultas (MAÑOSA et al., 1998). En el caso de la población aragonesa se ha comprobado que una fracción muy pequeña de jóvenes se sedimentan en zonas relativamente cercanas a las de nacimiento en la depresión del Ebro, y que en la mayor parte de los casos realizan desplazamientos de gran entidad, habiendo sido identificados algunos patrones, detectándose zonas de dispersión en el Bajo Guadalquivir, valle del Tajo, Gerona y Murcia (ALCÁNTARA et al., 2003).

La madurez sexual se produce entre los 2 y 4 años en el caso de las hembras, y los 3-5 años en el de los machos, momento en que se establecen territorialmente, o conforman una población flotante. En Aragón se ha comprobado el reemplazo de bajas de aves adultas por parte de individuos nacidos en la región, lo que demuestra que la población aragonesa mantiene cierta capacidad de recolonización.

La dieta es diversa, dada la capacidad cazadora de la especie, basada en conejo (*Oryctolagus cuniculus*), perdiz roja (*Alectoris rufa*), palomas (*Columba* sp), córvidos (*Corvidae*) y reptiles, comportándose como una especie generalista (GIL-SÁNCHEZ, 1998). La rarefacción del conejo por enfermedades víricas de elevada morbilidad (mixomatosis y neumonía hemorrágica), y la mala gestión en muchos cotos de perdiz, ha implicado una mayor diversificación de las especies presa. Así, ganan peso la presencia de especies antropófilas, como palomas y córvidos, incrementándose los riesgos de patologías graves, especialmente en los pollos (p. ej. trichomoniasis), y otros grupos principalmente de aves (rapaces medianas o pequeñas, gaviotas y aves de menor tamaño).

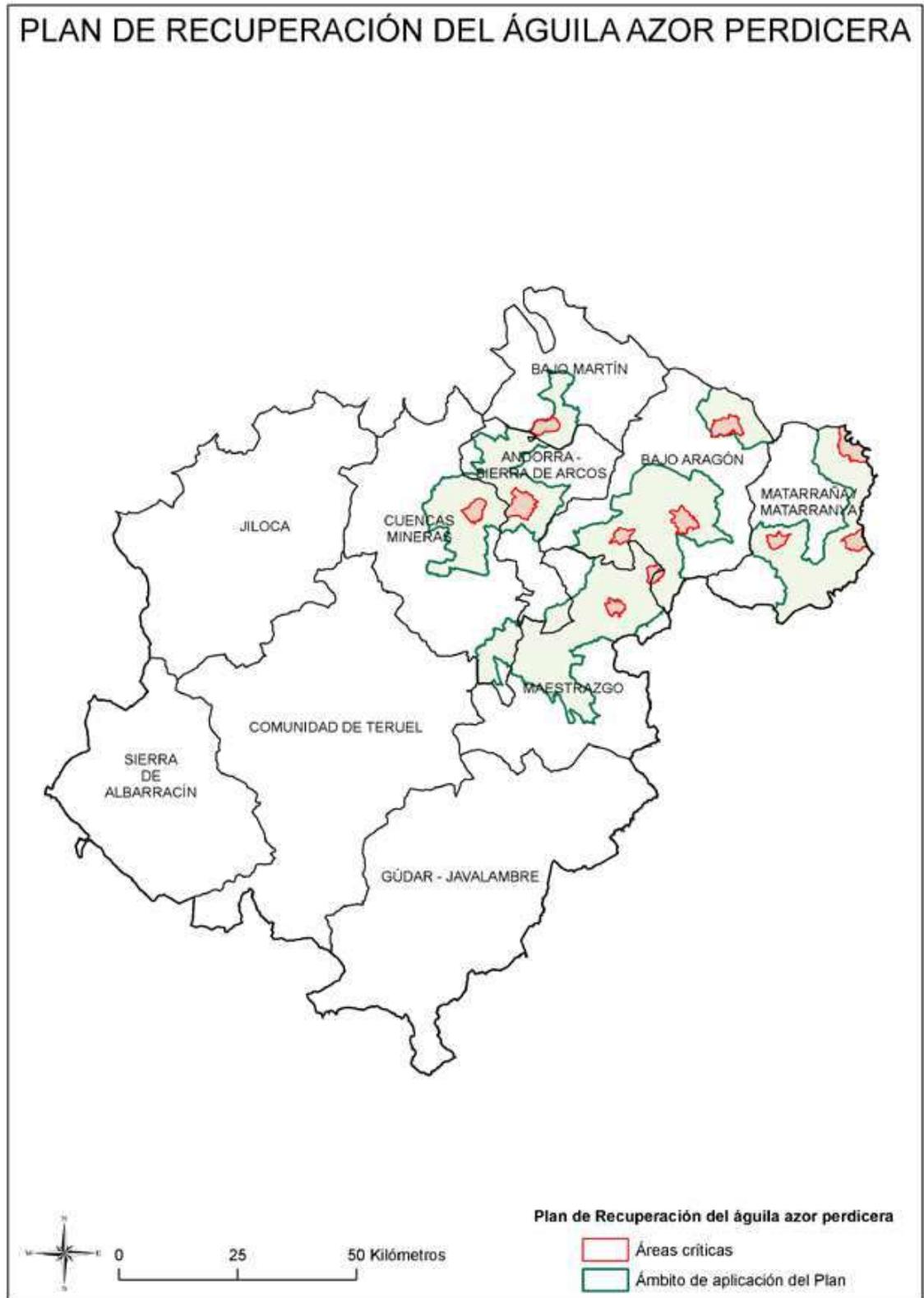


Figura 23. Distribución del águila azor perdicera por Aragón

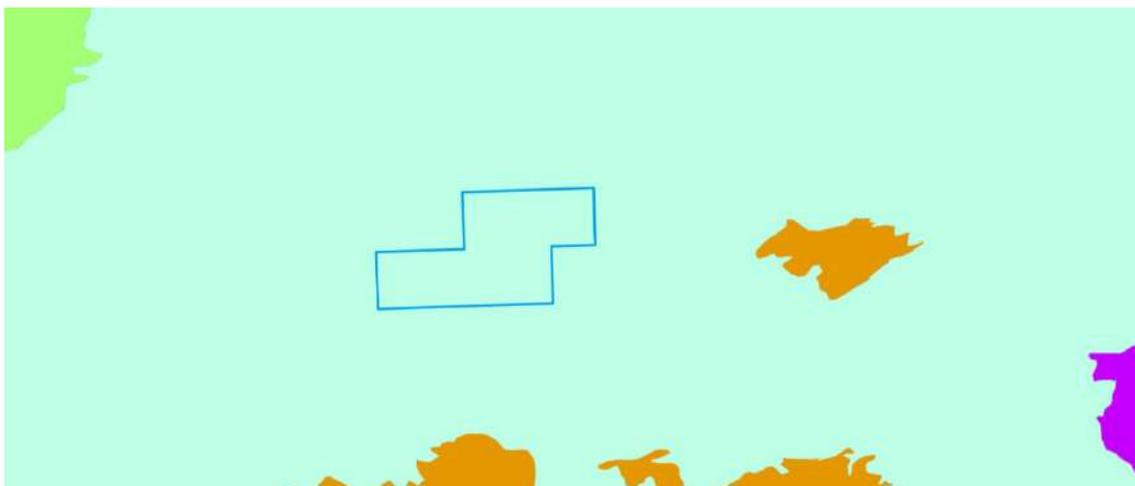
## **2.8. PAISAJE**

El paisaje es un reflejo de las características naturales de la zona. Las características geológicas, geomorfológicas, edáficas y climáticas del entorno condicionan la presencia de formas muy regulares.

El paisaje predominante en la zona se corresponde con laderas de pendientes moderadas que confluyen hacia pequeños barrancos, con espacios cerrados, con visibilidad reducida, y todo coronado por el fuerte escarpe calizo que supone la Sierra de San Just o por relieves escalonados de conglomerados y areniscas.

Los colores predominantes vienen dados básicamente por la vegetación y la litología con colores verde oscuro y grises blanquecinos, así como por la existencia de huecos mineros en explotación a lo largo de los valles donde se van a ubicar las tres zonas de explotación de la nueva ampliación. El fondo escénico no es de gran importancia, y se considera un paisaje de rareza baja. Las actuaciones humanas se pueden focalizar en el entorno de la zona de actuación por la presencia de cultivos sobre los fondos de valle, por la actividad minera con varias áreas en explotación y por la actividad ganadera, con varias explotaciones próximas.

El paisaje queda definido también por la localización geográfica del territorio, en un clima submediterráneo continental frío, caracterizado por una notable amplitud térmica, tanto media como absoluta, y por unos escasos volúmenes de precipitación. La zona del permiso de investigación se emplaza dentro de un dominio principal de paisaje, que se correspondería con Sierras Calcáreas de Montaña Media, mientras que al este y al sur y en color naranja en la siguiente figura se emplazaría el dominio de los Relieves escalonados de conglomerados y areniscas, (Fuente: Grandes dominios de paisaje, IDEARAGÓN visor 2D):



*Figura 24. Grandes dominios del paisaje (Fuente: IDE Aragón).*

### **Relieves escalonados de conglomerados y areniscas**

El gran dominio paisajístico “Relieves escalonados de conglomerados y areniscas” se encuentra muy presente en muchas zonas del territorio aragonés. Se trata de un paisaje escalonado que presenta un rango altitudinal amplio. En nuestra zona de estudio se localiza al este y al sur de la concesión.

La presencia de estratos subhorizontales de conglomerados, areniscas, lutitas y arcillas e incluso algunos estratos de calizas, margas y yesos, es característica en este dominio de paisaje. Todos ellos se sedimentaron durante el periodo de endorreísmo de la cuenca terciaria del Ebro.

El paisaje se percibe como entornos dominados por plataformas escalonadas, en ocasiones con elevados escarpes y vales que se han ido degradando a causa de la incisión de los ríos y barrancos tributarios. Estos procesos han sido causados por una intensa erosión hídrica que se ha centrado en los estratos más deleznales, visualizándose de forma nítida en el retroceso progresivo de los escarpes.

Estos relieves están cubiertos en gran medida por tierras de labor en secano, matorrales esclerófilos, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural, bosques de coníferas y cultivos que forman mosaicos. Es decir, actualmente se trata de paisajes eminentemente agrarios con presencia de vegetación natural en los espacios menos aptos para el cultivo.

### **Sierras ibéricas calcáreas de montaña media**

El gran dominio paisajístico “Sierra ibéricas calcáreas de montaña media” se localiza a lo largo de buena parte del Sistema Ibérico. Se trata de un paisaje de montaña media que presenta un rango altitudinal amplio. Toda la concesión se emplaza dentro de este dominio paisajístico.

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. Cabe citar, a modo de ejemplo, las plataformas Valdelinares-Mosqueruela, Gúdar-Linares etc. Por otra parte, sobre los materiales calcáreos mecánicamente resistentes, pero solubles, se han generado superficies aplanadas donde encontramos formas características como: lapiazes, 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 secano. Es decir, es actualmente configura un paisaje forestal y agrícola donde se desarrollan cultivos de secano con escasa productividad sobre sustratos poco favorables

Es el dominio de paisaje más representado en la comarca, dominante en todos los sectores. Se trata de diferentes alineaciones montañosas sobre calizas, de la Sierra de los Caballos, que en la zona alcanza sus mayores cotas topográficas en el Cerro de Valdecastillo con 1029 msnm y en Son Cornell con 1019 msnm.

En general se trata de afloramientos de calizas intensamente replegadas que generan paisajes montañosos muy pintorescos dejando claramente visibles los estratos replegados. La energía de relieve es elevada, apareciendo un claro dominio de laderas medias, con presencia de escarpes y laderas más abruptas. Puntualmente, allí donde los estratos aparecen aún horizontales, se han generado relieves de tipo plataforma, con su cima aplanada.

Estas sierras calcáreas son los elementos más característicos de los interfluvios que, junto a los ríos, definen la base paisajística natural del paisaje. Se trata de relieves medios, en los que predominan las pendientes medias, con perfiles y formas irregulares, rugosas y parcialmente aristadas, con afloramientos rocosos de color.

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**

Las zonas de la Ampliación Segunda a la Concesión Valdecastillo se sitúan en zonas llanas correspondientes a campos de cultivo sobre valles y con relieves alomados a ambos lados que terminan en resaltes calizos. La zona de la concesión aparece cubierta por vegetación de matorral en las zonas donde hay un sustrato rocoso calizo, mientras que las zonas de vallejo se dedican principalmente a zonas de cultivo de secano y cultivo de almendros. El permiso se caracteriza por estar ocupado por los afloramientos de la Fm Utrillas, quedando a techo de los mismos los materiales calizos del cretácico superior. En las zonas erosionadas donde aflora la Fm Utrillas es posible delimitar algunos niveles de dicha formación, destacando la presencia de bancos arenosos y niveles de arcillas arenosas versicolores presentándose, en general, con carácter subvertical.

En superficie, se localizan algunos afloramientos con presencia de niveles de arcillas entre bancos y tramos arenoso-areniscosos.



*Figura 25. Imagen de un afloramiento en la Concesión Valdecastillo en la que se pueden visualizar niveles versicolores de arcillas y arenas de la Fm Utrillas.*

Las zonas de explotación de la nueva ampliación en la Concesión Valdecastillo presentan una alternancia de áreas de pendiente suave, que se corresponde con los campos de cultivo situados en los vallejos que ocupan la zona central entre laderas con más o menos pendientes, que presentan relieves alomados y que han sido más erosionadas y que se prolongan hasta los cantiles rocosos.

Con respecto a la red hidrográfica del área de estudio, está claramente influenciada por la orografía del terreno, sin que haya ningún cauce permanente en las zona de explotación definidas, y donde puede haber una circulación esporádica con un marcado carácter estacional en función de la escorrentía superficial. Al oeste de la Zona III de explotación se emplazaría el Barranco de Valdecastillo, que sí que presenta un cauce permanente desde su nacimiento en la Fuente del Salz, situado aproximadamente a 1,5 km al suroeste de la Zona III de explotación.

## **ACTUACIONES HUMANAS**

La actuación humana en el paisaje se desarrolla a través de múltiples acciones y actividades que tienen tanto incidencia en el medio como en el paisaje, y en el caso del presente proyecto estas incidencias son de significativas al tratarse de una zona con abundantes intervenciones humanas:

- Las actividades agrícolas están muy presentes ocupando gran parte de lo que será el hueco de explotación y zonas de acopio del proyecto.
- Las actividades ganaderas son intensas, con presencia de varias explotaciones ganaderas en las proximidades.
- Las carreteras tienen tráfico en aumento, destacando el tramo de la TE-39 desde su conexión con la pista forestal a Mas de las Matas y hasta el cruce con la carretera A-226 en las proximidades de Castellote. También destacan en la zona las actividades extractivas, con varios proyectos activos en las inmediaciones, como pueden ser la Concesión Graderas, Concesión Valdecastillo y Concesión Prisma (esta última inactiva a día de hoy).
- Los núcleos urbanos del entorno de la zona de estudio son pequeños con poca población. El más próximo es Seno, situado a más de 2 km de distancia y sin intervisibilidad con la zona de proyecto. El más grande del entorno es Castellote, situado a 4 km y sin intervisibilidad alguna.

## **BIÓTICOS**

Respecto a las características bióticas del paisaje destacar que el entorno está muy antropizado por la presencia de terrenos agrícolas ocupando los fondos de valle, explotaciones agropecuarias y explotaciones mineras.

La vegetación natural se caracteriza principalmente por extensos matorrales mediterráneos de escasa cobertura en las áreas donde predominan un sustrato rocoso calizo, mientras que hacia el norte del proyecto nos encontramos con unos pinares, emplazados en el término municipal de Berge y sin afección alguna por el proyecto de la ampliación segunda de Valdecastillo.

### 2.8.1 Análisis paisajístico

### 2.8.1.1. Calidad del paisaje

La calidad paisajística es el valor referido a los méritos que reúne un paisaje para ser apreciado, lo que aconseja la conservación de ese paisaje o la posibilidad de que sea alterado.

El territorio posee unas cualidades intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por el observador a través de sus mecanismos fisiológicos o psicológicos. Por ello, la belleza se aprecia y se reconoce de forma distinta y en mayor o menor grados según los observadores. Surgen grandes diferencias al establecer la organización del análisis que pueda medir el valor relativo de cada uno y su papel en la composición total. Se presenta una triple problemática: calidad intrínseca del paisaje, respuesta estética y adjudicación de valor. Esta problemática ha dado lugar a múltiples métodos de evaluación del paisaje (Aramburu, P.; Escribano, R.; López, R.; Sánchez P.; 2004).

Se diferencian dos tipos de calidad:

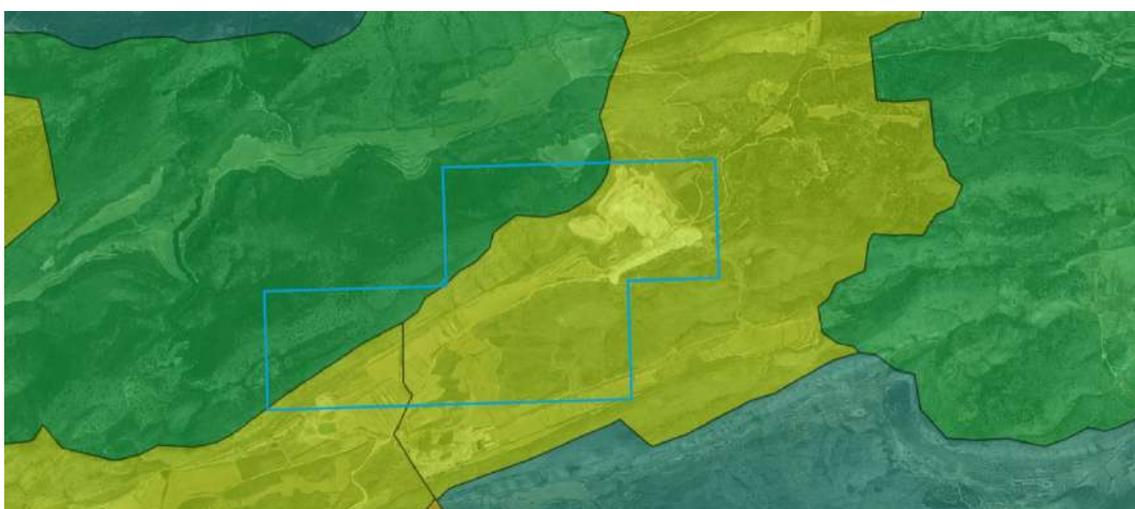
- **Calidad intrínseca** del paisaje según los componentes del mismo (usos del suelo, agua, relieve, presencia de elementos culturales, simbólicos, impactos visuales negativos, etc.). El estudio de la calidad intrínseca de las Unidades de paisaje se realiza a través de la evaluación e integración de factores que definen los componentes de su paisaje, de sus características y atributos, que son cuantificables y que las hacen más o menos atractivas: los usos del suelo, el agua, el relieve, la presencia de elementos culturales, simbólicos, o los impactos visuales negativos antrópicos.

- **Calidad adquirida**, que es función de la visibilidad (y por tanto de la percepción). La calidad visual adquirida de un punto viene dada por las vistas de las distintas escenas que desde esa localización se pueden ver, y no depende, por tanto, de la menor o mayor calidad visual que presenten los componentes del paisaje en ese punto y su entorno más inmediato. Desde una zona de calidad visual muy baja, por ejemplo un área degradada, pueden verse otras zonas de calidad visual mayor por lo que su calidad visual adquirida será superior. Por el contrario, una zona de alto valor paisajístico puede tener una calidad visual adquirida baja, si sus vistas se encuentran afectadas por numerosos impactos visuales negativos. Hay que señalar que las vistas no se centran en el entorno visual inmediato de cada Tipo de Paisaje, sino hasta un alcance cuya distancia depende de cada elemento y componente analizado.

Complementa las propiedades visuales, de las que depende la calidad visual adquirida, la amplitud de vistas, es decir, la capacidad de apreciar de forma directa desde un punto una superficie extensa del territorio.

Los mapas de paisaje del Gobierno de Aragón definen la calidad de las unidades de paisaje como la integración de la calidad intrínseca del paisaje y de la calidad adquirida por factores de visibilidad. Así, establece un rango de valores de calidad integrada del 1 (inferior) al 10 (superior).

La zona de explotación dentro de la Concesión Valdecastillo, tendrá una calidad homogeneizada de 5.



**Figura 26.** Calidad homogeneizada del paisaje en la zona de la Concesión Valdecastillo.  
(Fuente: IDE Aragón)

#### 2.8.1.2. Fragilidad del paisaje

La fragilidad del paisaje se define por su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Por tanto, es inversamente proporcional al potencial de un paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas y depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El marco territorial del estudio, permite evaluar las propiedades del territorio para determinar el carácter genérico en cuanto a fragilidad, que será incorporada como criterio complementario a la calidad, a la hora de realizar propuestas de ordenación territorial basadas en el recurso paisaje (Gobierno de Aragón 2009).

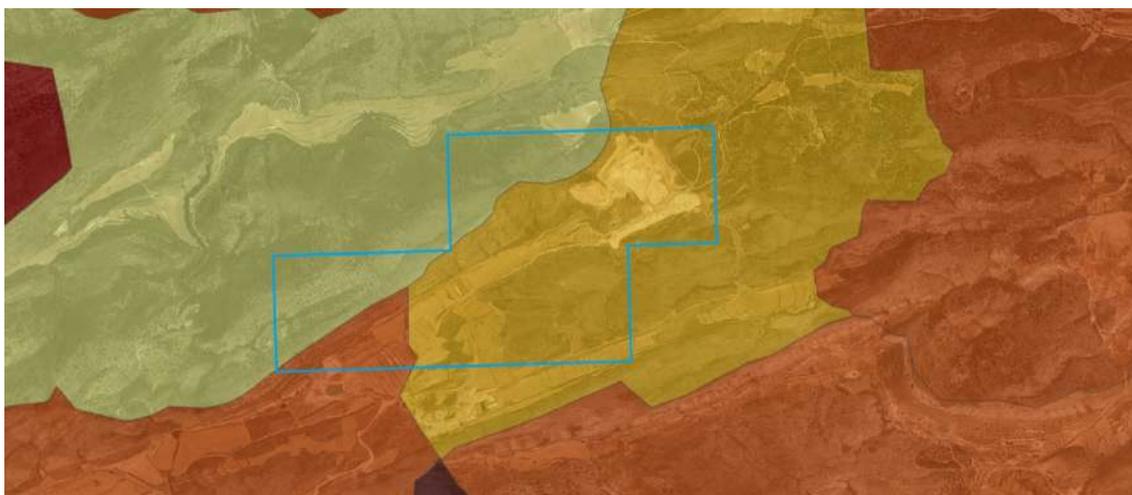
El análisis de las propiedades se realiza atendiendo a dos tipos de factores; factores intrínsecos y factores adquiridos o extrínsecos.

- **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. A la Fragilidad Intrínseca se le da un peso de 70 puntos sobre 100 en el valor total de la Fragilidad del Paisaje.

- **Fragilidad adquirida**, que es función del número potencial de observadores en cada punto del territorio. Se le da un peso de 30 puntos sobre 100 en el valor total de la Fragilidad del Paisaje.

Se definen así un rango de valores de fragilidad visual para las unidades de paisaje, del 1 (baja) al 5 (alta).

La zona de explotación definida de la Concesión Valdecastillo tendrá una fragilidad de 2 para las Zonas I y II de explotación, así como para parte de la Zona III, mientras que la zona más al oeste de la Zona III tendrá una fragilidad homogeneizada de 3.



*Figura 27. Fragilidad homogeneizada del paisaje en la zona de la Concesión Valdecastillo.  
(Fuente: IDE Aragón)*

### 2.8.1.3. Aptitud del paisaje

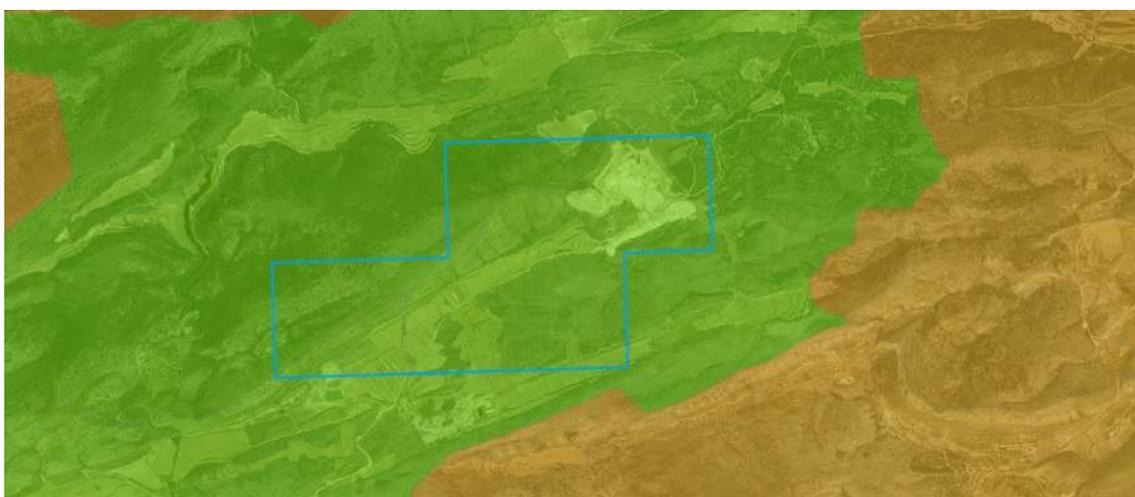
La aptitud paisajística se entiende como el grado de idoneidad de los paisajes para acoger determinadas actividades o actuaciones, tanto actuales como futuras. Es una propiedad que depende tanto del territorio como de la actividad para la que se quiere evaluar. La aptitud genérica representa una primera aproximación a la capacidad de

acogida de cada unidad territorial estudiada respecto a una actividad o una actuación genérica que pueda llevarse a cabo en su territorio.

De esta manera, se considera que el valor de aptitud genérica obtenido solo puede ser una referencia, ya que la aptitud del paisaje para acoger una actividad no solo se liga a su localización, sino también al tipo de actividad, e incluso a la forma en que se conciba el diseño de sus elementos, la construcción de éstos y su posterior funcionamiento.

Se definen así un rango de aptitud del paisaje para las unidades de paisaje de muy baja a muy alta.

La zona de explotación de la Concesión Valdecastillo tendrá una aptitud media.



*Figura 28. Aptitud homogeneizada del paisaje en la zona de la Concesión Valdecastillo.  
(Fuente: IDE Aragón)*

#### 2.8.1.4. Integración de las unidades paisajísticas

A la hora de describir y analizar el paisaje, se identificarán diferentes unidades de paisaje, dando una valoración individual para cada una de ellas. Sin embargo, entendemos el paisaje de la zona como un único parámetro que integra dichas unidades y valorándolo así en su conjunto.

Elementos visuales del paisaje que vendrán definidos por las siguientes características:

- **Forma:** volumen de los objetos que aparecen en el paisaje
- **Línea:** camino real o imaginario que se percibe cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales.

- **Color:** propiedad de reflejar la luz que permite diferenciar los distintos objetos que de otra forma serían iguales.
- **Textura:** agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones de una superficie continua.
- **Escala:** relación existente entre el tamaño de un objeto y su entorno.
- **Espacio:** conjunto de cualidades del paisaje.

Se considera que la presencia de determinados elementos, aumentan el valor de la cuenca visual donde se encuentran, por su interés natural, cultural o visual. Por el contrario, la presencia de determinadas infraestructuras como las vías de comunicación, los tendidos eléctricos, los repetidores de telecomunicaciones, las canteras o los vertederos, restan valor a la cuenca visual donde se encuentran.

Teniendo en cuenta el conjunto del paisaje tenemos que destacar que la visibilidad se encuentra muy limitada por la topografía que rodea a la zona de explotación y por la vegetación existente, que actúa a modo de pantalla visual, y por tanto el ámbito de estudio (ya que se encuentra adyacente a este embalse), creando en la zona de explotación una direccionalidad de a noreste y quedando el fondo escénico limitado por los relieves de conglomerados y la zona de pinar que rodean al hueco de explotación.

En cuanto a la **forma**, la red fluvial que se encuentra encajada en materiales calcáreos y detríticos ha dado lugar a la morfología actual, condicionada por la litología y la estructura. Los materiales blandos de las formaciones Utrillas y Escucha configuran un relieve suave-medio, que asciende progresivamente hasta los materiales carbonatados del cretácico superior, que suponen una abrupta ruptura de la pendiente, dando morfologías de plataformas y crestas en las proximidades.

En el área donde se localiza la concesión predomina un paisaje de matorral con campos de cultivo en los vallejos y abancalamientos en ladera, muchos de ellos ya abandonados o en estado de abandono y actualmente sin uso. Los cultivos actuales se centran principalmente en los vallejos existentes y suelen ser cultivos de cereal de secano, aunque también existen campos de almendros.

Esto crea un contraste entre las zonas llanas donde dominan los cultivos, las zonas de ladera con mosaicos de matorrales poco densos y las zonas de pinar, situadas al norte de la concesión y con una vegetación muy densa.

Con respecto a las **líneas** capaces de dirigir la vista del observador hacia algún punto, hay que destacar las de origen natural y las de origen antrópico. Las líneas de origen natural son las que conforman los barrancos existentes encajados en los relieves calcáreos, situados principalmente al oeste de la Concesión. Entre las de origen antrópico, destacan los caminos, los campos de cultivo y las edificaciones existentes, así como los tendidos eléctricos que van paralelos a las zonas de explotación.

En cuanto al **color** puede decirse que es heterogéneo, debido al contraste entre los colores pardos de las tierras de los campos de cultivo y las laderas casi desnudas de cobertera vegetal.

Los colores predominantes vienen dados básicamente por la vegetación y la litología con colores verde oscuro, grises, blanquecinos y marrones.

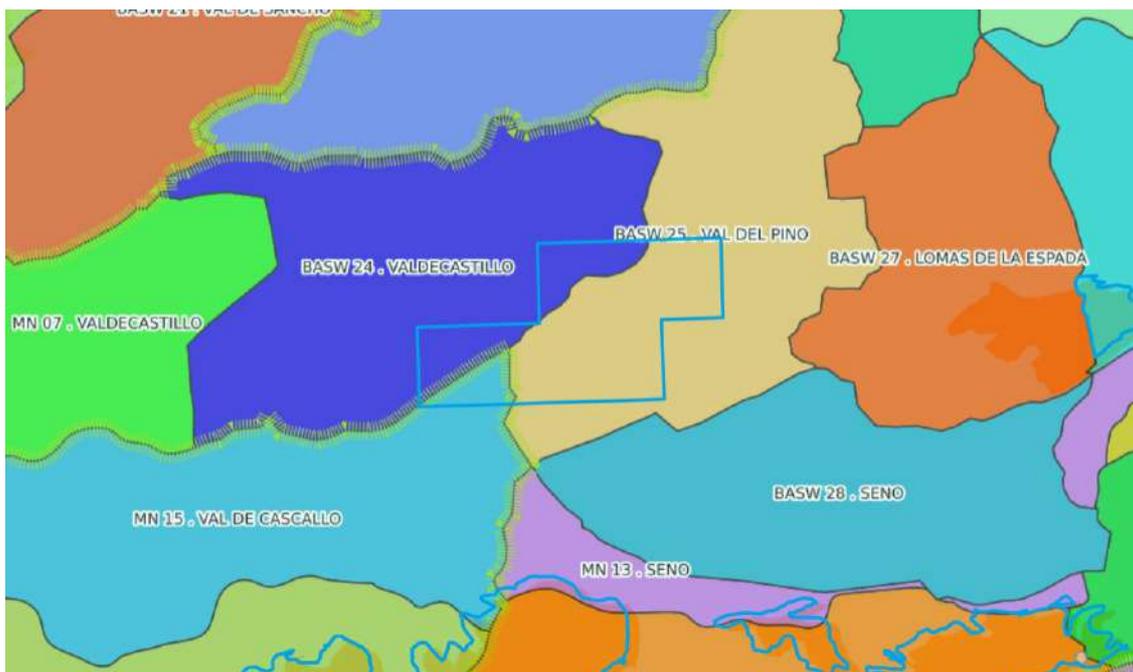
También en primavera, observaremos otros colores, propios de la floración de los arbustos y de las herbáceas anuales.

La **textura**, ligada a los rasgos superficiales de la unidad y de sus elementos (construcciones, vegetación, etc.). La textura es media desde los puntos observados.

Para la **escala** se puede decir que el tamaño de la infraestructura en proyecto será menor con respecto al entorno donde se proyecta. Por tanto, estaría dominado por un entorno próximo de mayor cota (relieves alomados calizos y resaltes calizos a techo).

#### 2.8.2 Tipos de paisaje.

Utilizando los mapas de paisaje desarrollados por el Gobierno de Aragón, nos encontramos en la zona de estudio un gran dominio de paisaje, Sierra ibéricas calcáreas de montaña media. En una escala de más detalle, dentro de este gran dominio podemos encontrar tres unidades de paisaje, la denominada BASW 24 Valdecastillo, la denominada BASW 25 Val del Pino y la MN 15 Val de Cascallo.



**Figura 29.** Unidades de paisaje en la zona de la Concesión Valdecastillo.  
(Fuente: IDE Aragón)

Por último, dentro de estas unidades de paisaje y pasando a una escala más de detalle podemos encontrar diversos tipos de paisaje.

A continuación se muestra en una tabla los tipos de paisaje presentes tanto dentro del perímetro de explotación como en el entorno más inmediato a la Concesión, indicando también los valores de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje definidos por el Gobierno de Aragón.

TIPO DE PAISAJE	IDENTIFICACIÓN	CALIDAD PAISAJÍSTICA	FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA	APTITUD PAISAJÍSTICA
Frutales en laderas medias 10-25º	263	5	2	Media
Matorrales mediterráneos en laderas medias 10-25º	269	8	3	Media
Tierras de labor en laderas medias 10-25º	266	5	2	Media
Tierras de labor en laderas suaves 5-10º	284	5	2	Media
Enebrales en laderas medias 10-25º	258	5	2	Media
Enebrales en laderas suaves 5-10º	275	5	2	Media

Matorrales de coníferas xerófilas en plataforma	25	5	3	Media
Matorrales de coníferas xerófilas en taludes muy pendientes	68	5	3	Media
Matorrales de coníferas xerófilas en laderas con tormos	51	5	3	Media
Sabinares en laderas medias 10-25º	273	7	1	Media
Cultivos herbáceos en vallonadas kársticas	94	5	3	Media
Cultivos herbáceos en laderas con tormos	56	5	3	Media
Bosques mixtos de coníferas en laderas medias 10-25º	260	7	1	Media
Encinares en laderas medias 10-25º	259	5	2	Media
Canteras, vertederos, áreas degradadas	279	5	2	Media

**Tabla 17.** Valoración de los diferentes tipos de paisajes existentes en el entorno de la Concesión Valdecastillo.

### 2.8.3 Accesibilidad visual

Dado que la calidad del paisaje constituye un recurso cada vez más valorado y una de las bases sobre las que se fundamenta la creciente actividad turística, resulta importante considerar la accesibilidad visual de la actividad extractiva.

La accesibilidad visual indica la mayor o menor facilidad que presenta el entorno a la observación, considerado bajo dos puntos de vista, uno estático, determinado por todos aquellos lugares desde los cuales es visible según ciertas condiciones, y otro dinámico, considerado bajo una relación de espacio-tiempo cuyo resultado es una vista fugaz del territorio.

La zona de explotación no es prácticamente visible desde ningún punto de la carretera TE-39, cuya visual llegaría hasta la concesión Prisma, que limita por el oeste con la Concesión Valdecastillo, y a pequeñas áreas de esta propia concesión. Tampoco serían visibles los acopios al establecerse estos sobre las zonas de explotación anteriores, o ya existentes de la Concesión Valdecastillo.



**Figura 30.** Vista de la zona de la carretera desde la que será parcialmente visible el hueco de explotación de la Zona III.

El elemento que más visibilidad tendrá será el acopio de estériles, por estar elevado sobre el entorno y por el mismo contraste cromático debido al color blanquecino y amarillento del estéril, y después el hueco de explotación, por el contraste cromático del mismo con respecto a la vegetación circundante, si bien sólo serían visibles desde los propios caminos que desde la carretera conducen a las tres zonas de explotación. Por otro lado, la poca durabilidad temporal de los acopios hará que el impacto visual se mitigue hasta que se haya consolidado la revegetación.



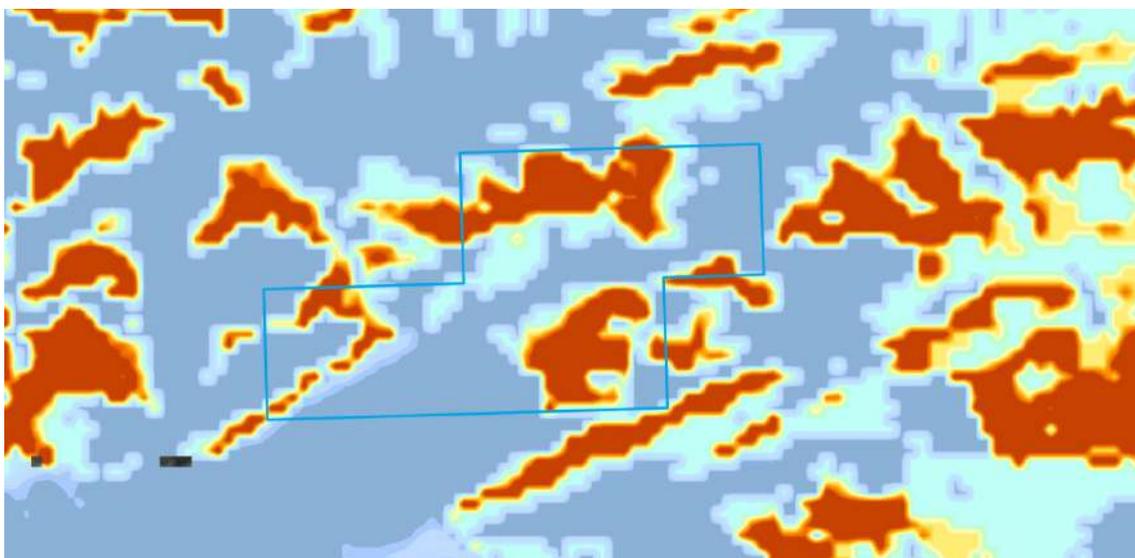
**Figura 31.** Accesibilidad visual de la zona de la Concesión Valdecastillo. (Fuente: IDE Aragón)

#### 2.8.4 Visibilidad intrínseca

La visibilidad intrínseca del territorio depende de las características fisiográficas y topográficas del mismo, de la existencia de espacios abiertos a la visión, o por el contrario, de zonas cerradas cuya visibilidad se encuentra limitada.

La visibilidad intrínseca se ha estudiado a través de la intervisibilidad relativa, definida como “parámetro que estudia el grado de visibilidad recíproca de todos los puntos entre sí”. Hace referencia al porcentaje de puntos de observación que ven al píxel respecto a los que tendrían la posibilidad de verlos, es decir, los que se encuentran dentro de su alcance de visión. El alcance de visión se ve condicionado, entre otros factores, por la distancia. La distancia provoca una pérdida de la precisión o la nitidez de la visión. Las condiciones climatológicas de transparencia de la atmósfera y los efectos de la curvatura y la retracción de la tierra dan lugar a un límite máximo, denominado alcance visual, más allá del cual no es posible ver.

Ninguna de las tres zonas de explotación es visible desde cualquier otra de las tres zonas de explotación de la Ampliación Segunda a Valdecastillo, existiendo entre ellas relieves que independizan, visualmente, a cada una de las tres zonas.

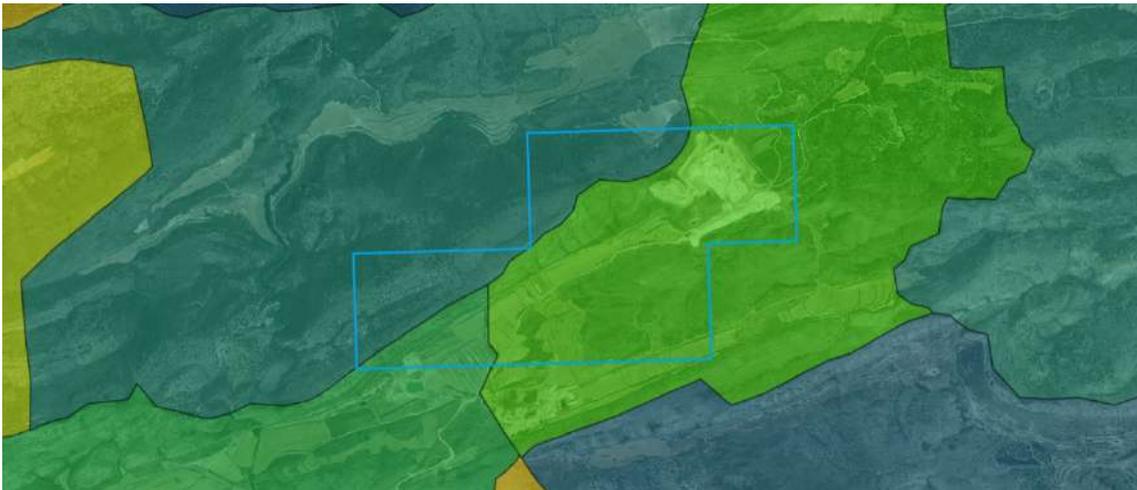


**Figura 32.** Visibilidad intrínseca de la zona de la Concesión Valdecastillo. (Fuente: IDE Aragón)

### 2.8.5 Calidad del paisaje.

Se define calidad del paisaje por el mérito o valor que presenta para ser conservado. El territorio posee unas cualidades intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por el observador a través de sus mecanismos fisiológicos y psicológicos. Por ello la belleza se aprecia y se reconoce de forma distinta y en mayor grado según los observadores. Surgen grandes diferencias al establecer la organización del análisis que pueda medir el valor relativo de cada uno y su papel en la composición total. Se presenta una triple problemática: calidad intrínseca del paisaje, respuesta estética y adjudicación de valor. Esta problemática ha dado lugar a múltiples métodos de evaluación del paisaje (Aramburu, P; Escribano, R; López, R; Sánchez, P; 2004).

La zona de explotación definida se corresponden con un valor 4 de calidad de paisaje, es decir, una calidad media, para las Zonas I y II y una parte de la Zona III, mientras que el área situada más al oeste de la Zona III tiene una calidad 5.



**Figura 33.** Calidad del paisaje de la zona de la Concesión Valdecastillo. (Fuente: IDE Aragón).

## **2.9.- INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES MÁS SIGNIFICATIVAS DEL PROYECTO**

### 2.9.1- Interacciones ambientales

En la zona de estudio la disponibilidad de agua se constituye como factor limitante en el desarrollo de los diferentes ecosistemas naturales, así como la actividad del ser humano. Los ecosistemas más maduros del ámbito ocupan las zonas menos antropizadas y accesibles, Así, en las parameras calcáreas que coronan las laderas y valles donde se sitúa parte de la concesión, se localizan formaciones más o menos degradadas de pastizal-matorral. La disponibilidad de soporte edáfico es el siguiente elemento a tener en cuenta como más significativo. Los suelos más desarrollados que se dan en lugares con menos pendientes y que tienen mayores superficies, han sido ocupados por los cultivos de secano, desarrollando el correspondiente ecosistema agropastoril.

En una explotación minera a cielo abierto, la producción de polvo es una característica inevitable aunque corregible. Las labores de extracción y en su momento las labores de restauración son fuente de polvo a la atmósfera, por lo que los niveles de emisión deben ser controlados a fin de evitar afecciones a los propios trabajadores de la explotación, la vegetación circundante, sobre las vías de comunicación, población cercana, asentamientos diseminados y estar dentro de los niveles admitidos por sus correspondientes normativas de aplicación.

Los principales focos de emisión están localizados en:

- Acumulación de polvo sobre explanadas y viales de la explotación, susceptibles de ser levantados a la atmósfera en épocas de fuertes vientos o por turbulencias derivadas de la circulación de vehículos.
- Polvo levantado durante las labores de extracción, carga y transporte de materiales.
- Polvo generado por la rodadura de camiones y otros vehículos pesados sobre viales terrizos.

La circulación de vehículos a través de los viales internos, bien sea derivados del proceso productivo bien de labores de restauración, es una de las principales fuente de polvo furtivo que se genera en las áreas de la explotación. El peso de los vehículos hace que se trituren los materiales que constituyen la capa de rodadura dando lugar a finos y, según casos, los propios neumáticos transporten pequeñas cantidades de barro que se

depositan a lo largo del trayecto, secándose y produciendo su desintegración, generando polvo con el movimiento del aire. Otras veces, durante el transporte de materiales finos, las turbulencias generadas favorecen el levantamiento de polvo.

La extracción del material y los movimientos de tierras (incluidos los extendidos de tierras para la restauración), originan una moderada emisión de polvo a la atmósfera, principalmente por el manejo de materiales finos. Se estima que los niveles de polvo estarán, aplicando las oportunas medidas protectoras y/o correctoras, dentro de los niveles permitidos.

Otros factores incidentes en la explotación minera son el nivel de ruidos y de vibraciones originados por la maquinaria a emplear y que pueden afectar a población cercana o alterar el comportamiento de la fauna. Deben de estar dentro de los niveles permitidos. En la explotación los ruidos estarán generados por los equipos móviles (retroexcavadoras, camiones, etc..) como fuentes móviles e intermitentes.

Los ruidos pueden afectar el comportamiento de fauna cercana; no obstante, la escasa fauna que frecuenta estos terrenos, que en muchas ocasiones podemos considerar ligada a actividades humanas (pastoreo, actividades cinegéticas, etc.), es capaz de asimilar en su mayor parte este tipo de perturbaciones.

Las labores de extracción ocasionan una modificación de la topografía que tiene como resultado:

- frente a las aguas de precipitación, la modificación de las superficies y niveles de escorrentía e infiltración.
- frente al paisaje, la modificación de las formas del relieve, de texturas y cromatismos.

Estas alteraciones de las condiciones fisiográficas del entorno dan a la zona una geomorfología diferente a la inicial, si bien es cierto que de poca importancia e incidencia negativa en la zona.

La explotación no afecta a los cauces de barrancos significativos cercanos, encontrándose los cauces principales, como el Barranco de Valdecastillo, fuera de las zonas de explotación y de la propia concesión.

La ubicación de las zonas de explotación, así como el sentido y avance del frente de explotación, que empieza a desarrollarse en la zona más al este y por lo tanto más alejada de las vías de comunicación principales, carretera TE-39, que se constituyen como el único punto de observación principal, permite la ocultación de las superficies

con actividad por la explotación y la integración paisajística de los terrenos, ya que las labores de restauración comenzarán a partir del segundo año de explotación en la Zona I.

En lo referente a la modificación de las interrelaciones existentes en el ecosistema acuático, en el caso que nos ocupa se puede asegurar que será nula.

Las áreas destinadas a llevar a cabo labores extractivas se presentan carentes de vegetación (campos de cultivo de cereal), a excepción de la existente en los ribazos entre campos, lo que provocará en cualquier caso una alteración de la calidad del paisaje y una disminución del hábitat para la fauna que utiliza estas áreas.

En relación a otras especies faunísticas que pudieran estar presentes en el área, resulta evidente que durante las horas de trabajo se producirá su desplazamiento hacia otros hábitats, lo que conllevará a su vez el movimiento de los depredadores superiores hacia los mismos lugares. De todas maneras, se ha observado en muchas explotaciones que la fauna del entorno se adapta a la nueva situación y están perfectamente habituadas al entorno.

La explotación de estas zonas supone que desaparece la cubierta vegetal (ya sea en los ribazos o el propio desarrollo de los cultivos de cereal en primavera), pero tras la ejecución de las medidas contempladas en el Plan de Restauración se permitirá su plena recuperación tras el cese de la actividad, acorde a las características de los terrenos.

Las labores de desmonte permiten el acopio de los suelos para las labores de restauración. Estas tierras pueden ser empleadas para las siembras y plantaciones de revegetación. También permiten la integración cromática de los terrenos.

Durante el proceso extractivo, de conformación de taludes o de extendidos de tierras, existe riesgo de inestabilidad de masas siempre que no se cumplan las condiciones de seguridad establecidas en sus documentos técnicos (Planes de Labores, Estudio de taludes, etc.). Éstos deben corregir, a medida que transcurra el proceso extractivo, el diseño de taludes y bermas finales para garantizar en todo momento la idoneidad del diseño establecido así como de la estabilidad de los acopios de inertes u otros posibles factores (cauces, caminos, etc.). La profundidad máxima de la explotación será de 40 metros en la Zona III, y 30 metros en las Zonas I y II, lo que unido al carácter estable de los materiales que conformarán los taludes de explotación, hace que los riesgos de inestabilidad en este caso sean reducidos.

La erosión de suelos puede ser desencadenada por el desbroce y los movimientos de tierras, los cuales tendrán lugar principalmente en la fase de preparación del proyecto de explotación y consisten en la adecuación de superficies, la apertura y adecuación de accesos y posteriormente en la fase de explotación, con la extracción del recurso.

Otro factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente del terreno, a mayor pendiente más velocidad alcanza el agua de escorrentía y más capacidad de arrastre y erosionabilidad tiene.

Dadas las características climatológicas de la zona, la erosión que más puede afectar es la generada por una tormenta de corta duración y gran intensidad, que supera la capacidad de infiltración del suelo, más que por lluvias prolongadas y de poca entidad que llegan a saturar el suelo. Estos procesos erosivos no afectarán a los taludes de explotación, sino que pueden afectar a los acopios de estériles.

La erosión hídrica está estrechamente relacionada con el ciclo hidrológico y se manifiesta de varias formas, pudiéndose distinguir en primer lugar entre erosión en superficie, erosión lineal a lo largo de cauces fluviales o torrenciales, y erosión en profundidad (movimientos en masa), causada por un desequilibrio gravitacional donde el agua es factor desencadenante pero no agente erosivo ni de transporte.

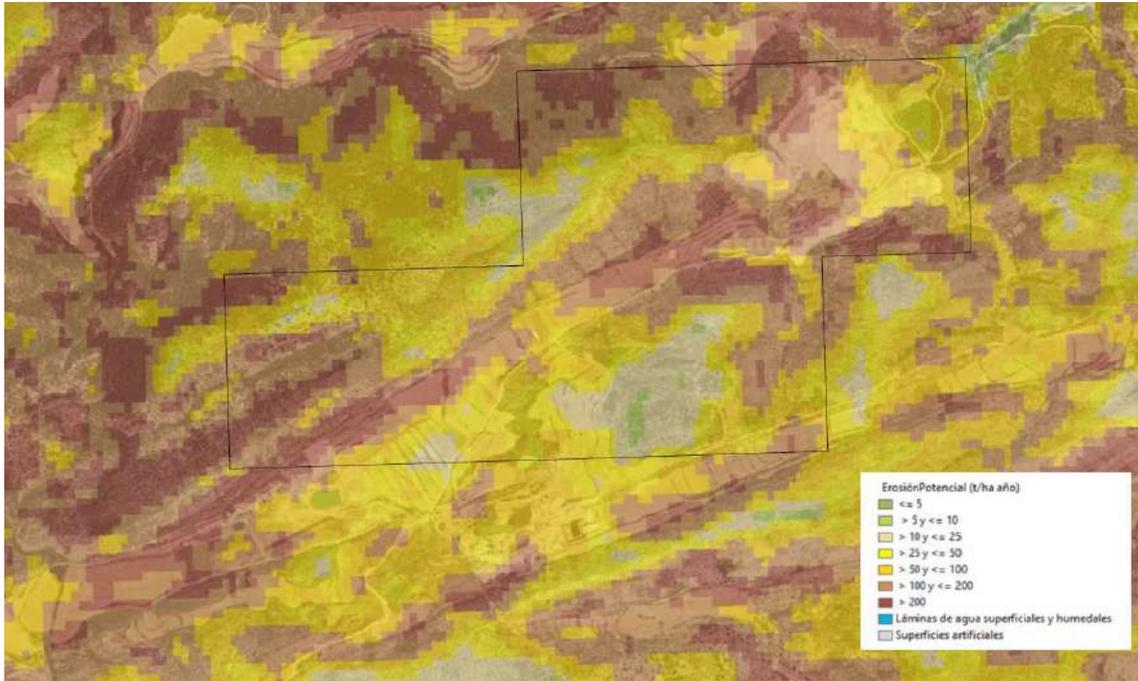
Dentro de la erosión en superficie se habla, a su vez, de erosión laminar, erosión en regueros y erosión en cárcavas o barrancos. Este tipo de erosión consta básicamente de dos fases: desgaste o disgregación del suelo por la acción del agua de lluvia y transporte de las partículas por el flujo de agua en sus distintas formas.

Los factores que intervienen en la erosión hídrica son, en síntesis, cinco: precipitación, suelo, relieve, vegetación y uso del suelo.

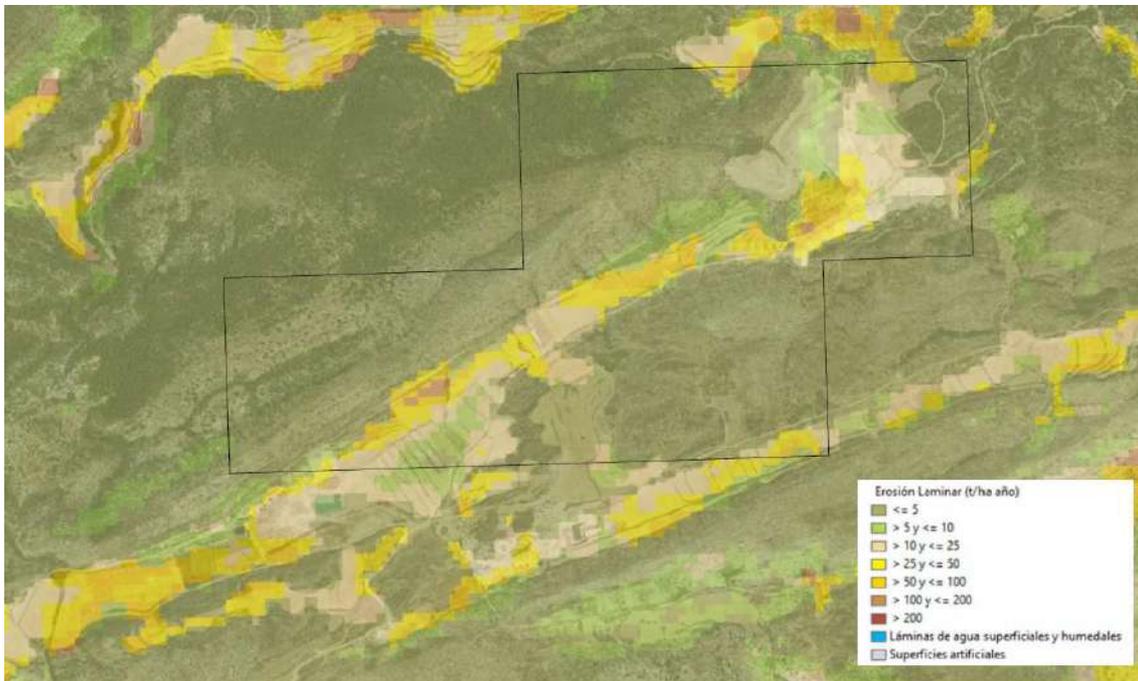
Por otro lado, la velocidad de los vientos también puede tener una incidencia apreciable en los fenómenos erosivos, especialmente cuando se trata de tierras sueltas y secas en acopios. En cuanto a la erosión eólica, los factores que se consideran son, básicamente, la velocidad y duración de las rachas de viento, las características del suelo, la vegetación, el uso del suelo y el relieve.

Las características de las tierras de la futura ampliación segunda en la Concesión Valdecastillo definen una erosionabilidad incluida en su mayor parte en el nivel bajo.

Por erosión potencial se entiende aquella que tendría lugar teniendo en cuenta exclusivamente las condiciones de clima, geología y relieve, es decir, sin tener en cuenta la cobertura vegetal ni sus modificaciones debidas a la acción humana.



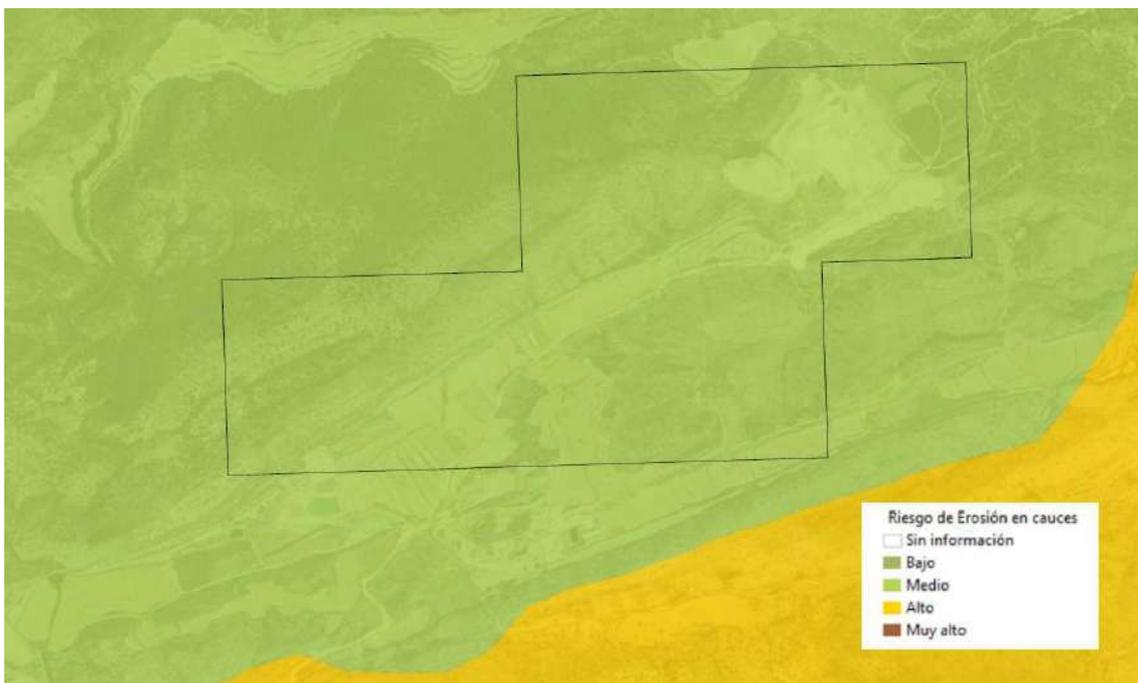
*Figura 34. Erosión potencial en la zona de estudio*



*Figura 35. Erosión laminar en la zona de estudio.*



**Figura 36.** Erosión eólica en la zona de estudio.



**Figura 37.** Erosión por cauces en la zona de estudio.

La afección de mayor entidad a considerar sería la causada por erosión de las tierras vegetales acopiadas si estas permanecen durante mucho tiempo sin tratamientos adecuados a la acción de las aguas y el viento, al igual que los acopios de estériles. Para

evitar parte de esta erosión, se han dispuesto canales perimetrales de drenaje que puedan recoger las aguas de escorrentía. Por otro lado, los taludes de explotación que se generen serán de pendientes más elevadas que los existentes en el entorno, pero similares en cuanto a composición y cromatismo a los del entorno. Sobre estos materiales, que suelen ser compactos, los procesos erosivos dentro del hueco minero serán poco significativos, y después de que la nueva vegetación se haya implantado en la fase de restauración, los procesos erosivos serán similares a los actuales.

La altura de banco, de 15-20 metros con bermas de 5 metros, unido a la compacidad del material arcilloso-arenoso excavado, asegura la estabilidad de taludes, sin que en explotaciones de este tipo sobre niveles similares se observen procesos erosivos significativos.

Las aguas subterráneas pueden verse modificadas como consecuencia de vertidos incontrolados, como pudieran ser aceites usados, etc.. Debe de garantizarse el control de estos residuos, así como un seguimiento de los recursos hídricos. No se prevén afecciones a los recursos hídricos de la zona, al quedar la cota base de la extracción muy por encima del nivel freático y no existir modificaciones que puedan suponer la reducción de su superficie de recarga, no obstante debe existir un seguimiento de estos recursos ante cualquier posible desviación.

No se estiman efectos sinérgicos.

Respecto a efectos acumulativos, debido al escaso tiempo de vigencia de la explotación y dado que las labores de restauración se llevarán a cabo conforme se pueda empezar a rellenar tras el comienzo de la Zona I, se procurará que las superficies afectadas en cada momento sean mínimas; por tanto, los efectos acumulativos son mínimos respecto a su incidencia sobre el sistema, a excepción de la modificación topográfica.

Estas incidencias y otras recogidas en el presente documento, son susceptibles de provocar alteraciones sobre las características del medio, por lo que deben de ser eliminadas y/o minimizadas por la aplicación de adecuadas medidas protectoras y/o correctoras, en especial la dotación (restauración) de sus cubiertas edáfica y vegetal acorde a las condiciones ambientales.

### 2.9.2.- Interacciones tróficas

El papel más importante de las interacciones tróficas viene determinado por las relaciones entre plantas y animales. El soporte vegetal de las pirámides tróficas está afectado por la fragmentación de los hábitats que aísla las poblaciones animales y vegetales y limita su relevo de efectivos. En la zona del proyecto esta situación no está marcada ni por la presencia de grandes infraestructuras o cauces, ni por el propio relieve. Por otro lado, las aves presentes en la zona mantienen una mayor presencia, predominando las rapaces, en torno a las cuales se orienta parte de la cadena trófica. Entre los grandes mamíferos, el jabalí mantiene su dominancia sin depredadores propios, así como las cabras, si bien su población está siendo diezmada por efecto de la sarna. Los pequeños mamíferos, como lagomorfos y roedores, están también representados en la pirámide trófica de este territorio. Estos constituyen una importante base de alimentación de grupos de aves como las rapaces u oportunistas como los zorros o la garduña; donde mantienen su dominancia.

La minería genera espacios altamente denudados que deben restaurarse con el objetivo de crear ecosistemas funcionales y autosostenibles. Esta recuperación debe asumir la creación de una nueva morfología con su correspondiente red de drenaje eficiente, crear o reponer suelo, y promover la revegetación y la entrada de distintos grupos faunísticos, con el objetivo final de que se establezcan todas las relaciones bióticas y abióticas que estructuran y estabilizan un ecosistema. El tamaño y la composición de las comunidades faunísticas acaban siendo buenos indicadores de la efectividad de la restauración, ya que informan de las oportunidades tróficas y de los hábitats generados. Además, ciertos grupos faunísticos promueven la diseminación de especies vegetales dentro y fuera de la explotación minera.

La creación temprana de mosaicos de hábitats diversos, que incluyan elementos forestales, tiene efectos positivos en la sostenibilidad y complejidad de los ecosistemas que se restauren.

### 2.9.3.- Interacciones humanas.

El medio se encuentra en la actualidad bastante humanizado. La presencia de cultivos, edificaciones y alguna infraestructuras de comunicación, son un factor importante en el entorno más próximo del proyecto. Destacan los tendidos eléctricos, la carretera TE-39, el proyecto del Parques Eólico Caballos II, así como los cultivos de

cereal en secano en las zonas más llanas y en parte de las laderas abancaladas. Igualmente y siguiendo a la carretera TE-39 en dirección este nos encontramos con el núcleo urbano de Seno. Esta situación determina que la ocupación del espacio y la sustitución y afección de los diferentes nichos ecológicos en la zona no sea muy significativa. Igualmente, el efecto barrera de las infraestructuras no condiciona la continuidad de las poblaciones de vertebrados terrestres, y la presencia humana tampoco afecta a los periodos de cortejo, reproducción y cría de las especies animales. Estas circunstancias positivas para la continuidad de los ecosistemas naturales permiten el desarrollo en el territorio de la concesión de explotación de arcillas. El territorio en el ámbito del proyecto mantendrá una capacidad de acogida para las actuales actividades humanas si se continúa atendiendo a las medidas correctoras que se proponen en el mismo.

La expedición en camión de los productos de la explotación hasta sus lugares de destino, origina modificaciones en el tráfico y en el uso y firme de viales, alteración de las condiciones de habitabilidad de las personas como consecuencia de la persistencia del tráfico de camiones por la red de caminos y carreteras existentes en la zona, aunque perfectamente asimilables por las carreteras, caminos y habitantes de la zona, ya que no supondrán un incremento de los mismos, sino una mayor perduración en el tiempo.

## **2.10. CALIDAD DEL AIRE**

La inexistencia de focos de emisión cercanos a la zona hace pensar que la composición de la fase gaseosa y sólida de la atmósfera se encuentra inalterada. Por otro lado se debe considerar que la zona de estudio se ubica a cierta distancia carretera TE-39, actualmente con una circulación media (la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” no supondrá un incremento de vehículos para el transporte, sino una mayor durabilidad en el tiempo de los ya existentes), por lo que en esta zona si bien la concentración atmosférica de partículas volátiles y compuestos gaseosos, como óxidos del azufre y nitrógeno serán mayores que en zonas más alejadas a la misma, no supone incrementos significativos.

Así pues los focos de emisión a considerar serán los generados por la maquinaria utilizada para los trabajos de la mina (camiones y retroexcavadora), así como de los vehículos que circulan por el camino y producen gases de combustión de los carburantes.

Hay que tener en cuenta la existencia actual de la explotación “Valdecastillo” nº 5740, con presencia constante de máquinas trabajando en la explotación y camiones circulando por los caminos y carreteras circundantes para el transporte de las arcillas que habrán incrementado las sustancias contaminantes en el ambiente, si bien las medidas correctoras y preventivas tenidas en consideración en dicha explotación como el asfaltado de todo el camino de acceso, el riego de las pistas interiores por las que transita la maquinaria, mantenimiento en buenas condiciones y revisiones periódicas de la maquinaria, unidas a lo alejado que se localizan las poblaciones con respecto a dicha explotación, hacen factible que la propia circulación del aire diluya la contaminación que pudiera generarse por la explotación y no afecte a los núcleos urbanos más cercanos.

### **2.11. ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL:**

En este apartado se ha incluido una revisión de los enclaves de interés especial que se encuentran presentes en la zona de estudio de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº5740, así como aquellos cuya cercanía justifica el que sean mencionados en el presente trabajo.

La importancia de estos enclaves es debida a sus características botánicas, faunísticas, ecológicas y geológicas. Debido a estas características se ha dotado a estas áreas de figuras de protección con el objeto de preservarlas y conservar intactos sus valores, basándose en las legislaciones que existen en referencia a los espacios naturales, tanto de carácter europeo, como nacional y autonómico.

Se han estudiado las siguientes figuras de protección y se ha determinado que no se encuentran en las proximidades de la explotación:

- Red natural de espacios protegidos
- Humedales de importancia -Reservas naturales
- ZEPAS
- LIC´S
- Montes de Utilidad Pública
- Vías Pecuarias
- Patrimonio Cultural
- Lugares de interés geológico
- Senderos turísticos de Aragón
- Enclaves singulares de flora
- Árboles singulares
- Planes de recuperación de especies
- Parques Culturales
- Senderos turísticos
- Hábitat de interés comunitario

Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón (Ley 6/1998, de 19 de Mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón). La zona donde se sitúa la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5740 no forma parte del ámbito territorial de ningún espacio incluido en esta red.

Zonas Húmedas de Importancia Internacional (Zonas RAMSAR) o Zonas Húmedas de Importancia Nacional (Zonas Húmedas de Importancia Nacional (“Inventario de Zonas Húmedas de la España Peninsular, Dirección General de Obras Hidráulicas –MOPU, 1989)). La zona donde se sitúa la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5740 no forma parte del ámbito territorial de ninguna de estas zonas.

Zona de Especial Protección para las Aves. ZEPA: Las ZEPAs son espacios naturales con un régimen especial de protección, se encuentran establecidas por la directiva 79/409/CEE. El extremo suroriental de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5740 se localiza a unos 1,2 km al norte de la ZEPA denominada Río Guadalope-Maestrazgo. A continuación se muestran las características:

**Zepa ES0000306(Río Guadalope-Maestrazgo)**

**Superficie Has**

Castellote	18148,7	Seno	393,56
------------	---------	------	--------

**Descripción**

Importante conjunto de hoces fluviales emplazado en el río Guadalope y sus tributarios, en especial los ríos Pitarque y Palomitas. Abarca un rango de altitudes comprendido entre los 1.500 y 1.700 m, incrementándose la altitud en sentido norte-sur. Integra el curso del Guadalope desde su cabecera hasta la localidad de Mas de las Matas, comprendiendo parte de las comarcas del Maestrazgo y Bajo Aragón.



*Figura 38. ZEPA Río Guadalupe-Maestrazgo en relación a la Concesión Valdecastillo nº 5740.*

Lugares de Interés Comunitario (LIC) No existen lugares de interés comunitario en la zona próxima la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5740. Unos 5 km al sur se localiza el LIC ES2420145, Cueva de las Baticambras. No se va a ver afectado por esta ampliación de la explotación existente.

Montes de Utilidad Pública y otros gestionados por la D.G.A.: Al norte de la Zona 3 de explotación de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5740 nos encontramos con una pequeña parte del Monte de Utilidad Pública nº 356, propiedad del Ayuntamiento de Castellote y denominado Atalaya, Casica Royá, Sardera, Cabezos y Suerte de Abenfigo, Las Porteras y Las Foyas. El Monte no va a verse afectado por al explotación de la Zona 3, teniendo en cuenta además que entre ellos se encuentra una zona de explotación ya autorizada correspondiente a la propia Concesión Valdecastillo nº 5740.



**Figura 39.** Montes de Utilidad Pública en relación a las zonas de explotación de la segunda ampliación a la Concesión Valdecastillo nº 5740

Vías Pecuarias: Estos tipos de corredores, tal y como son definidos por la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias son *las rutas o itinerarios por donde discurre o han venido discurrendo, tradicionalmente, el transito ganadero*. Las vías pecuarias son bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables.

La ley establece tres tipos de vías pecuarias:

- Cañadas, cuya anchura es de 75 metros.
- Cordeles, cuya anchura es de 37,5 metros.
- Veredas, cuya anchura es de 20 metros.

No se afecta a ninguna de las Vías Pecuarias existentes, al no haber ninguna dentro del perímetro de la concesión ni en el entorno de la misma.

Patrimonio Cultural: Las Consultas Previas del proyecto de explotación de la explotación denominada “Valdecastillo” nº 5740 promovido por Emilio Huesa Lahoz en los términos municipales de Seno, Berge, Castellote y Molinos (Teruel) remitidas por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural dieron como resultado la emisión de un documento con nº de expediente: 001/06.198 en la que se comunicaba por parte del Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón unas sugerencias en materia de Patrimonio Cultural:

-Realización de labores de prospección paleontológica en las zonas afectadas por el proyecto.

-Realización de labores de prospección arqueológica en las zonas afectadas por el proyecto.

-Realización de un inventario de bienes culturales (arqueológicos, paleontológicos, etnográficos, etc.) existentes en el ámbito del proyecto y las posibles afecciones directas o indirectas que dicha actuación u obra va a producir a los mismos durante la ejecución y con posterioridad.

-El inventario deberá estar integrado por los datos existentes en los archivos de la dirección General de Patrimonio Cultural, si los hubiere, (*Carta Arqueológica, Carta Paleontológica, etc.*) así como todos aquellos bienes que pudieran ser localizados a raíz de las labores de prospección arqueológica y paleontológica.

-Valoración de la afección que el proyecto producirá a los bienes patrimoniales determinará la idoneidad o no del proyecto desde el punto de vista patrimonial, la necesidad de introducción de modificaciones en el proyecto, la prescripción de medidas correctoras en materia de Patrimonio Cultural (documentación, sondeos arqueológicos y/o paleontológicos, excavación, control de obra, etc.) o únicamente la emisión de una Resolución Liberatoria por la ausencia de afección a dicho Patrimonio.

-La Dirección General de Patrimonio Cultural establecerá, en función del estudio de Impacto sobre el patrimonio cultural definitivo, las medidas correctoras. Éstas se incluirán en el proyecto redactado o como condicionado ambiental de la declaración de impacto, dentro del procedimiento de Evolución de Impacto Ambiental.

-Se aconseja que todos los trabajos de documentación de Patrimonio conocido o inédito (prospecciones inclusive) se lleven a cabo en la fase de redacción del Estudio de Impacto Ambiental. Únicamente, se recogerán las medidas específicas de actuación en materia de Patrimonio Cultural necesarias durante la ejecución del proyecto (control arqueológico de la obra, protección o balizamiento de yacimientos etc.).

-Todas las actuaciones en materia de Patrimonio Cultural deberán ser realizadas por personal técnico cualificado en cada una de las disciplinas, siendo coordinadas y supervisadas por los Servicios Técnicos del departamento de educación, cultura y Deporte del Gobierno de Aragón. El informe de dichos trabajos deberá ser remitido al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural.

Como consecuencia de estas directrices se llevaron a cabo durante la fase de redacción del proyecto de explotación de la Concesión derivada del P.I “Valdecastillo” n 5740, en el año 2007, las prospecciones arqueológicas y paleontológicas requeridas, habiendo sido resueltas por la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón con los números de expediente 162/2007 para la prospección arqueológica y 179/2007 para la prospección paleontológica. Ambas resoluciones establecen la compatibilidad de la explotación de arcillas con la conservación del patrimonio cultural, estableciendo las directrices a cumplir. Estas prospecciones se realizaron sobre la totalidad de la superficie que se pasó a Concesión, incluyendo el área afectada por la ampliación objeto del presente documento, por lo que entendemos que no sería necesario volver a realizar ninguna prospección arqueológica o paleontológica nueva.

Se ha procedido a situar los yacimientos arqueológicos conocidos en la cartografía del proyecto, comprobando que ningún de ellos se encuentra en la zona la Ampliación “Valdecastillo”. Hay que destacar que dos de ellos se localizan dentro de las cuadrículas de la concesión minera, pero tanto fuera de los perímetros de explotación definidos zona de la concesión minera, como de la Ampliación que se propone en este documento, concretamente los yacimientos arqueológicos denominados *Valdelpino 2* y *Valdelpino-Fuente del Salz 1* en el término municipal de Seno.

Muy cerca de la concesión minera, pero fuera de ella, se localizan los yacimientos arqueológicos de *Base Valdelpino 2 - Fuente del Salz*, *Valle Valdelpino - Fuente del Salz 1 y 2*, *Fuente El Salz-Masías* y *Valdecascallo-Fuente El Salz* en el término municipal de Castellote.

Lugares de Interés Geológico: No hay ninguno en el ámbito de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” ni en las proximidades.

Senderos turísticos Aragón: El Sendero PR TE 53 en su tramo entre Seno y Berge discurre próximo a la Zona 3 de explotación de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” en su extremo Este. El sendero va por un camino que supone el límite Este de la ampliación, por lo que no va a haber ninguna afección con la nueva explotación. Actualmente la zona ya esta afectada, como puede verse en la **figura 40** por la explotación de la Concesión Valdecastillo sin que en ningún momento se haya producido una afección sobre dicho sendero.



**Figura 40.** Sendero PR TE 53 en relación a la Concesión Valdecastillo y la zona 3 de explotación.

Enclaves singulares de flora: No existe ningún área de interés botánico ni enclaves de flora singular en las proximidades de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo”.

Árboles singulares: No existen árboles catalogados como singulares cercanos a la zona de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo”.

Planes de Recuperación: La zona de estudio se encuentra dentro del área incluida en el nuevo Plan de Recuperación del cangrejo de río común, según el Decreto 60/2023, de 19 de abril del Gobierno de Aragón, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, cuyo objetivo básico es promover las acciones de conservación necesarias para conseguir detener e invertir el actual proceso de regresión de la especie y garantizar su persistencia a largo plazo.

Aunque no existen cursos de agua permanente dentro de la superficie de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo”, únicamente barrancos de caudal estacional como el Barranco de Redondo, desde el Servicio Provincial de Medio Ambiente y Turismo de Teruel, se nos ha informado de la existencia de una población de cangrejo de río codificada como Auspal-pob-063, si bien se sitúa varios km aguas debajo de la zona de explotación definida, y teniendo en cuenta el método de explotación y los

sistemas de drenaje diseñados en la Zona III de explotación, no se prevén impactos sobre las poblaciones de esta especie, que podrían deberse únicamente a arrastres de sólidos aguas abajo de la zona de explotación.

Igualmente la Ampliación “Valdecastillo” nº 5740 está dentro del ámbito de protección del *Hieraetus Fasciatus*, sin afectar a ninguna área crítica.

Unos 1,2 km al sur de la Ampliación “Valdecastillo” nº 5740 se localiza el área de protección del *Gypaetus barbatus*, sin afectar a ninguna área crítica.



**Figura 41.** *Ámbito de protección de especies.*



**Figura 42.** *Áreas críticas de protección de especies.*

Parques Culturales: Toda el área de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5740 se localiza dentro del ámbito del Parque Cultural del Maestrazgo, si bien no existen ni yacimientos arqueológicos ni elementos destacados del patrimonio etnológico o del patrimonio natural dentro de la zona de Ampliación Segunda a “Valdecastillo”.



**Figura 43.** Parque Cultural del Maestrazgo en relación al perímetro de la Concesión Valdecastillo nº 5740

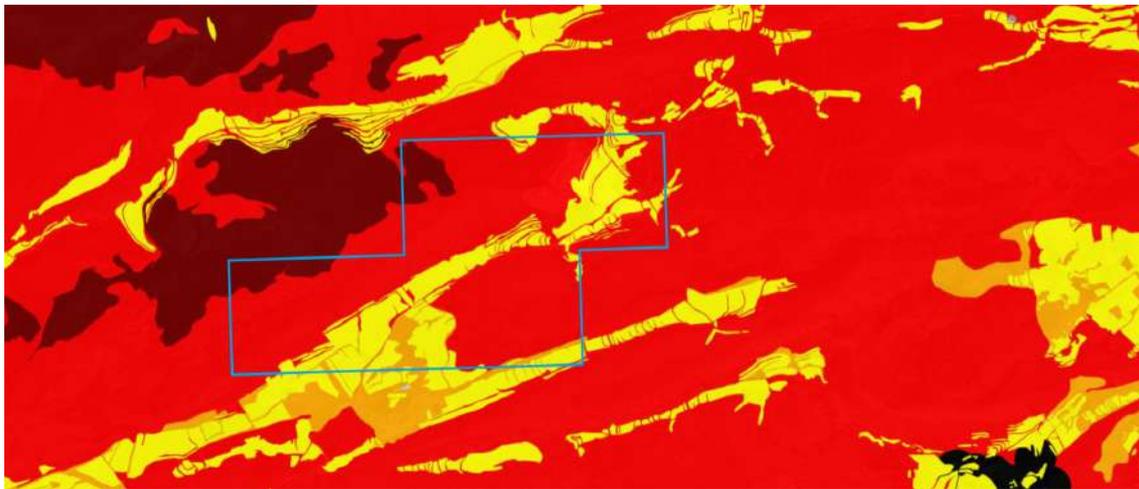
Hábitats de Interés Comunitario: La Directiva de Hábitats del consejo 92/43/CEE de 21 de Mayo de 1992, constituye una relación de espacios con un interés especial para la conservación de especies de fauna y flora silvestres. No se ha encontrado ninguno con proximidad suficiente a nuestra zona de estudio como para ser considerado. En la figura siguiente se muestran los hábitats más cercanos a la Ampliación “Valdecastillo” nº 5.740; ninguno de ellos está catalogado como prioritario según la citada Directiva.



**Figura 44.**-Hábitat de interés comunitario en la zona de estudio

## 2.12. RIESGO DE INCENDIO FORESTAL.

Cabe señalar que los terrenos de laderas cubiertas de matorral se localizan en suelo clasificado como de alto riesgo de incendio forestal calificándolo como zona tipo 3 ( en color rojo), caracterizado por su alta-media peligrosidad de incendio y su alta-media importancia de protección, mientras que los campos de cultivo, donde se desarrollan casi en su totalidad las zonas de explotación, se califican como zona tipo 6 (en color amarillo), caracterizado por su alta peligrosidad de incendio y su baja importancia de protección, y algunas pequeñas zonas como de tipo 5 (en color naranja), caracterizado por su baja peligrosidad y media importancia de protección de acuerdo al Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO).



Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal

		Peligrosidad		
		Baja	Media	Alta
Importancia de protección	Extrema	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
	Alta	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
	Media	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3
	Baja	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 6

**Figura 45.** Clasificación del Riesgo de incendio forestal.

### 3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

#### 3.1. DEMOGRAFÍA

El municipio de Seno se localiza en la Comarca del Bajo Aragón, en el este de la provincia de Teruel.

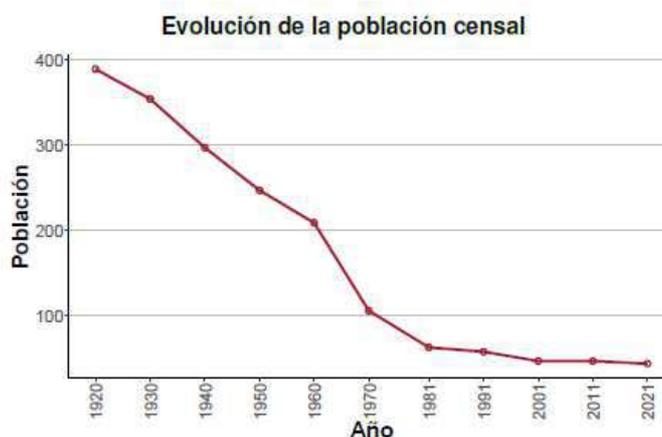
La superficie del municipio es de 17,85 km<sup>2</sup> y se encuentra a una distancia de Teruel de 120 km.

Tiene una población de 44 habitantes y una densidad de 2,46 hab/km<sup>2</sup>.

La población está en decrecimiento continuo, habiendo perdido más de 340 habitantes desde 1920.

Evolución de la población censal

Año	Población
1920	389
1930	354
1940	297
1950	247
1960	209
1970	106
1981	63
1991	58
2001	47
2011	47
2021	44



Fuente: Censos de población y vivienda de 1900 a 2021. INE-IAEST.

Figura 46. Evolución de la población de Seno.

Por su parte, el municipio de Castellote se localiza en la Comarca del Maestrazgo, en el este de la provincia de Teruel.

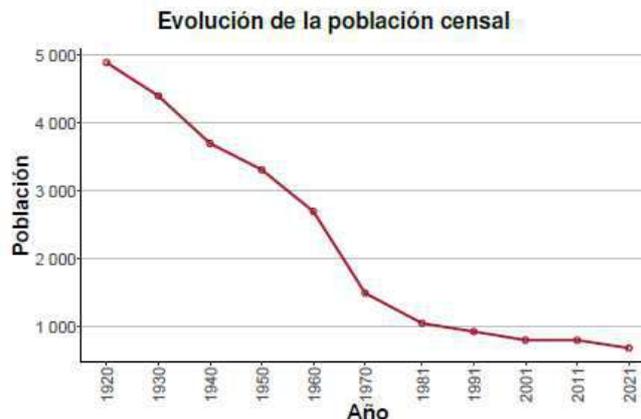
La superficie del municipio es de 235,18 km<sup>2</sup> y se encuentra a una distancia de Teruel de 120 km.

Tiene una población de 684 habitantes y una densidad de 2,91 hab/km<sup>2</sup>.

La población está en decrecimiento continuo, habiendo pasado de los casi 5000 habitantes de 1920, a poco más de 1000 en 1981 y a los 684 actuales.

Evolución de la población censal

Año	Población
1920	4.890
1930	4.400
1940	3.700
1950	3.312
1960	2.696
1970	1.493
1981	1.050
1991	927
2001	802
2011	801
2021	684



Fuente: Censos de población y vivienda de 1900 a 2021. INE-IAEST.

Figura 47. Evolución de la población de Castellote.

### 3.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA

La tasa de actividad en Seno está ocupada al 45,95% por los servicios y un 43,24 por la agricultura, mientras que la construcción ocupa a un 10,81% y la industria y no está representada.

Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	53,33	0	13,33	33,33
2020	100	51,61	0	12,90	35,48
2021	100	48,48	0	12,12	39,39
2022	100	43,24	0	10,81	45,95

Fuente: IAEST según datos de la Tesorería General de la Seguridad Social.

Figura 48. Distribución de trabajadores por sector de actividad en Seno.

La tasa de actividad en Castellote está ocupada al 67,97% por los servicios y un 21,21% por la agricultura, mientras que la industria ocupa a un 5,48% y la industria un 5,34%.

**Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad**

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	22,07	5,87	12,85	59,22
2020	100	18,99	5,20	20,94	54,88
2021	100	21,78	5,07	11,92	61,23
2022	100	21,21	5,48	5,34	67,97

**Fuente:** IAEST según datos de la Tesorería General de la Seguridad Social.

*Figura 49. Distribución de trabajadores por sector de actividad en Castellote.*

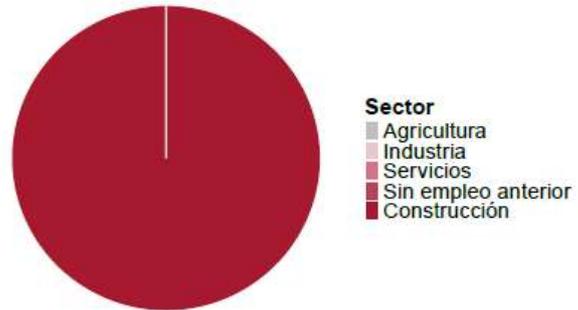
### 3.3. ACTIVIDAD LABORAL

La actividad de la población de Seno en 2023 era:

Porcentaje del paro registrado según sector de actividad

Sector	Porcentaje
Agricultura	0
Industria	0
Servicios	0
Sin empleo anterior	0
Construcción	100

Porcentaje del paro registrado según sector de actividad



**Fuente:** IAEST.

*Figura 50. Actividad laboral en Seno.*

La actividad de la población en Castellote en 2023 era:



Fuente: IAEST.

Figura 51. Actividad laboral en Castellote.

### 3.4. INFRAESTRUCTURAS SOCIO-CULTURALES

Seno sólo tiene consultorio médico, careciendo de farmacia, centro de salud, así como escuela, biblioteca o infraestructuras deportivas.

Por su parte Castellote tiene consultorio médico y farmacia, además de escuela de infantil y primaria y biblioteca. No cuenta con instalaciones deportivas

### 3.5. INFRAESTRUCTURAS DE GESTIÓN DEL AGUA.

Seno no cuenta con estación depuradora de aguas.

Castellote tiene estación depuradora de aguas residuales.

### 3.6. AGRICULTURA Y GANADERÍA.

La mayor parte de las parcelas del entorno de las distintas zonas de explotación se encuentran en cultivo, que principalmente se corresponden con cultivos de cereal de secano.

Seno, y según el censo agrario de 2009 (información obtenida del Instituto Aragonés de Estadística), cuenta con las siguientes instalaciones agrícolas y ganaderas.

Tipo de explotaciones	
Tipo de Explotaciones	Número
<b>Total</b>	<b>19</b>
Agrícolas	15
Ganaderas	0
Agricultura y ganadería	4

**Fuente:** Censo agrario 2009.

*Figura 52 . Tipos de explotaciones agrarias en Seno.*

Las explotaciones de menos de 5 has (10) son las más numerosas, seguidas de las que tienen más de 5 a 50 has (7), existiendo dos explotaciones de más de 50 has.

Explotaciones según superficie	
Explotación según superficie	Nº Explotaciones
Sin tierras	0
De menos de 5 has	10
De 5 a 50 has.	7
De 50 has o más	2

**Fuente:** Censo agrario 2009.

*Figura 53. Tamaño de las explotaciones agropecuarias en Seno.*

La superficie agraria utilizada (SAU) en hectáreas asciende a 767,28 ha, que supone el 42,86% de SAU sobre la superficie total del municipio y el 94,74% de las explotaciones tiene como titular a una persona física.

Indicadores	
Indicadores	Valor
Superficie agraria utilizada (SAU) (hectáreas)	767,28
% de SAU sobre superficie total del municipio	42,86
% explotaciones cuyo titular es persona física	94,74
Producción estándar total (miles de €)	149,00

**Fuente:** Censo agrario 2009.

*Figura 54. Superficie agraria e indicadores.*

La producción estándar total (en miles de €) es de 149,00.

Las tierras agrícolas se dedican principalmente al cultivo de cereales para grano (55,30 has), casi todo en régimen de secano (54,06 has) Los barbechos abarcan 37,63 ha, el olivar (25,26 has) repartidos entre régimen de secano (14,60 has) y regadío (10,66 has). El resto de cultivos se corresponden con frutales (19,60 has) y cultivos forrajeros (4,76 has), ambos cultivos casi íntegramente en régimen de secano. El cultivo de patatas se puede decir que es testimonial, sin cifras significativas.

**Superficie según tipo de cultivo**

<b>Superficie agrícola según tipo de cultivo (Hectáreas)</b>	<b>Total</b>	<b>Secano</b>	<b>Regadío</b>
Cereales para grano	55,30	54,06	1,24
Leguminosas para grano	0,00	0,00	0,00
Patata	0,10	0,00	0,10
Cultivos industriales	0,00	0,00	0,00
Cultivos forrajeros	4,76	4,18	0,58
Hortalizas, melones y fresas	0,00	0,00	0,00
Flores, plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00
Semillas y plántulas	0,00	0,00	0,00
Frutales	19,60	19,30	0,30
Olivar	25,26	14,60	10,66
Viñedo	0,00	0,00	0,00
Barbechos	37,63		

**Fuente:** Censo agrario 2009.

*Figura 55. Superficies agrarias según tipo de cultivo.*

En el municipio no hay agricultura ecológica.

Las unidades ganaderas presentes en Seno son de 113, con 1125 cabezas corresponden a ganado ovino, 16 a aves y 6 conejas reproductoras.

Ganadería	
Ganadería	Número
Nº de unidades ganaderas	113
Nº de cabezas de ganado Bovino	0
Nº de cabezas de ganado Ovino	1.125
Nº de cabezas de ganado Caprino	0
Nº de cabezas de ganado Porcino	0
Nº de cabezas de ganado Equino	0
Aves (excepto avestruces)	16
Conejas madres solo hembras reproductoras	6
Colmenas	0

**Fuente:** Censo agrario 2009.

*Figura 56. Ganadería en Seno.*

Castellote, y según el censo agrario de 2009 (información obtenida del Instituto Aragonés de Estadística), cuenta con las siguientes instalaciones agrícolas y ganaderas.

Tipo de explotaciones	
Tipo de Explotaciones	Número
<b>Total</b>	<b>157</b>
Agrícolas	113
Ganaderas	5
Agricultura y ganadería	39

**Fuente:** Censo agrario 2009.

*Figura 57. Tipos de explotaciones agrarias en Seno.*

Las explotaciones de entre 5 a 50 has (68) son las más numerosas, seguidas de las que tienen menos de 5 has (68), existiendo 25 explotaciones de más de 50 has, así como 5 que carecen de tierras.

Explotaciones según superficie	
Explotación según superficie	Nº Explotaciones
Sin tierras	5
De menos de 5 has	59
De 5 a 50 has.	68
De 50 has o más	25

Fuente: Censo agrario 2009.

Figura 58. Tamaño de las explotaciones agropecuarias en Castellote.

La superficie agraria utilizada (SAU) en hectáreas asciende a 5.697,72 has, que supone el 24,43% de SAU sobre la superficie total del municipio y el 94,90% de las explotaciones tiene como titular a una persona física.

Indicadores	
Indicadores	Valor
Superficie agraria utilizada (SAU) (hectáreas)	5.697,72
% de SAU sobre superficie total del municipio	24,43
% explotaciones cuyo titular es persona física	94,90
Producción estándar total (miles de €)	4.555,00

Fuente: Censo agrario 2009.

Figura 59. Superficie agraria e indicadores.

La producción estándar total (en miles de €) es de 4.555,00.

Las tierras agrícolas se dedican principalmente al cultivo de cereales para grano (737,26 has), gran parte de ellas en régimen de secano (54,06 has), dedicando al regadío 78,42 has. Los barbechos abarcan 774,59 has y el olivar (376,39 has) repartidos entre régimen de secano (305,71 has) y regadío (70,68 has). También tienen importancia el cultivo de frutales, con 260,26 has, de las cuales 221,86 son en secano y el resto en regadío (38,40 has). Por otro lado nos encontramos con los cultivos forrajeros (43,08 has), repartidos casi a partes iguales entre secano (20,72 has) y regadía (22,36 has). Hay otra serie de cultivos menos significativos como el cultivo de hortalizas, que ocupa 2,61 has en terreno de regadío, el cultivo de patatas se puede decir que es testimonial, con 0,57 has, así como el viñedo, con 0,93 has repartidas entre regadío y secano.

Superficie según tipo de cultivo

Superficie agrícola según tipo de cultivo (Hectáreas)	Total	Secano	Regadío
Cereales para grano	737,26	658,84	78,42
Leguminosas para grano	0,00	0,00	0,00
Patata	0,57	0,00	0,57
Cultivos industriales	0,00	0,00	0,00
Cultivos forrajeros	43,08	20,72	22,36
Hortalizas, melones y fresas	2,61	0,00	2,61
Flores, plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00
Semillas y plántulas	0,00	0,00	0,00
Frutales	260,26	221,86	38,40
Olivar	376,39	305,71	70,68
Viñedo	0,93	0,64	0,29
Barbechos	774,59		

Fuente: Censo agrario 2009.

Figura 60. Superficies agrarias según tipo de cultivo en Castellote.

En el municipio hay 818,7 has dedicadas a agricultura ecológica.

Las unidades ganaderas presentes en Castellote son 4.040, con 12.713 cabezas que corresponden a ganado porcino, 3.637 a ganado ovino, 256 a ganado bovino y 88 a ganado caprino. Por otro lado existen 4 cabezas de ganado equino, 243 a aves y 820 conejas reproductoras. En Castellote están cesadas 385 colmenas.

Ganadería

Ganadería	Número
Nº de unidades ganaderas	4.040
Nº de cabezas de ganado Bovino	256
Nº de cabezas de ganado Ovino	3.637
Nº de cabezas de ganado Caprino	88
Nº de cabezas de ganado Porcino	12.713
Nº de cabezas de ganado Equino	4
Aves (excepto avestruces)	243
Conejas madres solo hembras reproductoras	820
Colmenas	385

Fuente: Censo agrario 2009.

Figura 61. Ganadería en Castellote.

### 3.7. OFERTA TURÍSTICA.

En el año 2020 y según datos del Instituto Aragonés de Estadística el municipio de Castellote contaba con 4 hostales con capacidad para 153 personas, 19 viviendas de turismo rural con capacidad para 129 personas, 1 camping con capacidad de 150 plazas y una vivienda de uso turístico con capacidad de 9 plazas.

En Seno nos encontramos con dos viviendas de turismo rural con una capacidad total de 9 plazas.

### 3.8. VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN.

Como se muestra en la siguiente figura, en el año 2011 Castellote disponía de 1083 viviendas, de las que 333 son principales, y 750 no principales. Esto indica que hay mucha población que vive fuera y que pasa temporadas en el municipio.

Viviendas convencionales según tipo. Año 2011

Tipo	Viviendas
Total	1.083
Principales	333
No principales	750

Fuente: Censo de población y viviendas. INE-IAEST.

Figura 62. Viviendas en Castellote

La mayoría de las viviendas, el 78,08%, son en propiedad y en cuanto a la superficie, el 18,32% de las viviendas tienen una superficie entre 76 y 90 m<sup>2</sup>, el 14,71% tienen más de 150 m<sup>2</sup> y un 17,42%, tienen entre 106 y 120 m<sup>2</sup>, otro 12,91% tienen entre 121 y 150 m<sup>2</sup>, y otro 14,41% tienen entre 91 y 105 m<sup>2</sup>. Las viviendas de hasta 45 m<sup>2</sup> suponen el 3,90%, mientras que las de 46 a 60 m<sup>2</sup> son el 9,31% y las de 61 a 75 m<sup>2</sup> el 9,01%.

Por su parte y como se muestra en la siguiente figura, en el año 2011 Seno disponía de 89 viviendas, de las que 27 son principales, y 62 no principales. Esto indica que hay mucha población que vive fuera y que pasa algunas temporadas en el municipio.

**Viviendas convencionales según tipo. Año 2011**

Tipo	Viviendas
<b>Total</b>	<b>89</b>
Principales	27
No principales	62

**Fuente:** Censo de población y viviendas. INE-IAEST.

**Figura 63.** Viviendas en Seno

La mayoría de las viviendas, el 96,15%, son en propiedad y en cuanto a la superficie, el 53,57% de las viviendas tienen una superficie entre 76 y 90 m<sup>2</sup>, el 14,29% tienen más de 150 m<sup>2</sup> y un 10,71%, tienen entre 121 y 150 m<sup>2</sup>, otro 10,71% tienen entre 91 y 105 m<sup>2</sup>, y otro 10,71% tienen entre 46 y 60 m<sup>2</sup>.

### **3.9. RIESGOS NATURALES.**

Según la información facilitada por el Instituto Aragonés de Estadística en el año 2020 en Castellote se produjeron dos incendios naturales con una superficie afectada de 0,08 has, mientras que en Seno no hubo incendios forestales.

### **3.10. USOS DEL SUELO SEGÚN CORINE LAND COVER.**

La mayor parte de la superficie municipal de Castellote (19.266,19 has), que representa el 81,89%, se corresponden con "zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos", 3.640,89 has (15,47%) se corresponden con "zonas agrícolas", existiendo 229,27 has que representan el 0,97% como "superficies artificiales", y 391,26 has, que representa el 1,66% como "superficies de agua" tal como puede observarse en la siguiente figura:

Uso del suelo según Corine Land Cover		
Tipos de ocupación	Superficie (Hectáreas)	%
Superficies artificiales	229,27	0,97
Zonas agrícolas	3.640,89	15,47
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	19.266,19	81,89
Zonas húmedas	0,00	0,00
Superficies de agua	391,26	1,66

**Fuente:** Instituto Geográfico Nacional..2018.

**Figura 64.** Usos del suelo según Corine Land Cover en Castellote.

La mayor parte de la superficie municipal de Seno (1392,16 has), que representa el 77,96%, se corresponden con "zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos", 393,67 has (22,04%) se corresponden con "zonas agrícolas", no existiendo "superficies artificiales" y "superficies de agua", tal como puede observarse en la siguiente figura:

Tipos de ocupación	Superficie (Hectáreas)	%
Superficies artificiales	0,00	0,00
Zonas agrícolas	393,67	22,04
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	1.392,16	77,96
Zonas húmedas	0,00	0,00
Superficies de agua	0,00	0,00

Fuente: Instituto Geográfico Nacional..2018.

Figura 65. Usos del suelo según Corine Land Cover en Seno.

### 3.11. ZONAS PROTEGIDAS.

En Castellote nos encontramos una Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), concretamente la denominada Río Guadalupe-Maestrazgo, que ocupa 18.366,4 has dentro del municipio.

Por otro lado hay un área de especial conservación, que se corresponde con Muelas y Estrechos del Río Guadalupe, con una extensión de 696,28 has.

También hay un espacio natural protegido denominado Monumento natural del puente de la Fonseca que ocupa 248,54 has-

En Seno nos encontramos con un área de 393,55 has incluida dentro de la ZEPA Río Guadalupe-Maestrazgo.

### 3.12. VÍAS PECUARIAS.

No existen vías pecuarias próximas a la zona de estudio que se pudieran ver influenciadas por la actividad.

### 3.13. PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA.

Los municipios de Seno y de Castellote cuentan con un Plan General de Ordenación Urbana.

Las figuras de planeamiento que afectan a la futura concesión de explotación son:

- Suelo no Urbanizable genérico: Los propietarios de esta clase de suelo tendrán derecho a usar, disfrutar y disponer de los terrenos de acuerdo con su naturaleza, destinándolos de manera primordial a fines agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos, ambientales, extractivos y otros vinculados a la explotación racional de los recursos naturales dentro de los límites señalados en cada caso por las leyes y este Plan General.
- Suelo no urbanizable especial por cursos de agua (en color azul): En este caso los usos prioritarios son los agrícolas, y como usos compatibles se señalan entre otros los usos industriales vinculados con la explotación de los recursos naturales, limitados a actividades extractivas con la garantía de restauración del medio natural tras la finalización de la actividad.

Al observar dicha figura se puede apreciar que toda la explotación en el término municipal de Castellote se desarrollará sobre suelo no urbanizable genérico, y en Seno se desarrollará sobre suelo no urbanizable especial por cursos de agua.



*Figura 66. Clasificación del suelo en la zona del proyecto de ampliación segunda a Valdecastillo.*

### **3.14. CREACIÓN DE EMPLEO POR PARTE DEL PROYECTO.**

El proyecto generará beneficios socioeconómicos en la zona de Seno y Castellote, tanto en términos de impuestos municipales como de creación de empleo.

Las necesidades de personal variarán en función del escenario de consumo en el que se desarrollen las operaciones. Una mayor producción anual llevará consigo un mayor número de equipos y en consecuencia unas nuevas necesidades de personal.

En conclusión, el personal medio requerido para el proyecto, en función de los diferentes escenarios de demanda de producto y etapas de vida del proyecto, si bien algunos puestos serán compartidos con otras explotaciones ( Ing Minas, Geólogo y administración), podría ser el siguiente:

Puesto trabajo	Número empleados
Ing. Minas	1
Geólogo	2
Encargado	1
Conductores	4
Maquinista retroexcavadora	2
Maquinista Pala Cargadora	1
Maquinista cuba de agua	1
Administración	1
TOTAL	13

*Figura 67. Creación de empleo por la explotación.*

## **REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE LAS POBLACIONES COLINDANTES**

Mediante la resolución del 18 de diciembre de 2.006 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental se estableció conveniente determinar las posibles repercusiones que la explotación “Valdecastillo” nº 5740 pudiera generar como consecuencia del desarrollo de la actividad sobre la población de los cuatro términos municipales del proyecto original desde el punto de vista turístico, económico, social, y en lo referido a la calidad de vida. Por el mismo motivo, se vuelve a plantear la repercusión de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” sobre las poblaciones colindantes de Seno y Castellote.

- Turístico: Desde el punto de vista turístico no habrá repercusiones puesto que la zona de explotación no se haya en ningún punto de interés turístico y se encuentra alejada de las vías de comunicación principales por donde transitan los turistas. El sendero turístico existente al este de la Zona I de explotación de la ampliación segunda es escasamente transitado.
- Económico: La explotación que se está llevando a cabo actualmente en la Concesión “Valdecastillo” supone un beneficio económico para la comarca, al haberse generado puestos de trabajo de vecinos de la zona. La Ampliación Segunda de la explotación supone la consolidación de los puestos de trabajo

existentes, viéndose beneficiados del mismo modo los comercios de las poblaciones más próximas.

- Social: No se prevén afecciones desde un punto de vista social.
- Calidad de vida: No habrá afecciones negativas en cuanto a calidad de vida puesto que el desarrollo de la actividad no se encuentra próximo a los núcleos de población cercanos, quedando mitigados los posibles ruidos o emisiones de polvo.

## **4.- DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES DE EXPLOTACIÓN.**

### **4.1. PROMOTOR.**

El proyecto de explotación de la Ampliación Segunda a Valdecastillo nº 5740 es promovido por el titular de dicha concesión, PAMESA PORCELÁNICO S.L y cuyos datos son los que a continuación se adjuntan.

TITULAR: PAMESA PORCELÁNICO S.L

DOMICILIO: CAMINO ALCORA Nº8. 12550, ALMAZORA (CASTELLÓN).

### **4.2. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN.**

El método de explotación es a cielo abierto con minería de transferencia, método actualmente utilizado en la parte de la concesión que ya está en explotación. Este método consiste fundamentalmente en organizar los trabajos de manera que puedan ir solapando las labores de extracción y las de restauración de la corta, minimizando así el tiempo de recuperación de los terrenos explotados y gran parte de los impactos medioambientales producidos, ya que se limitan las áreas afectadas por la explotación a las mínimas imprescindibles, procediendo a la casi inmediata recuperación de las áreas ya explotadas.

El estéril extraído en cada una de las tres zonas en la que se ha planificado la explotación será depositado, tan pronto como sea posible, dentro del propio hueco minero, avanzando la restauración a la vez que la propia explotación y sin necesidad de crear escombreras exteriores de estériles. Inicialmente para la Zona I y hasta que se pueda depositar el estéril dentro del propio hueco ya explotado se depositará en la parcela 79 del polígono 1 de rústica de Seno y en parte de las parcelas 5, 6, 7 y 8 del polígono 2, ya afectadas por la explotación de la Concesión Valdecastillo y donde existían una serie de acopios. (plano 7).

Dentro de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470 se establecen tres Zonas de explotación (plano 5)

Zona I: 4,48 has.

Zona II: 2,335 has.

Zona III: 5,776 has.

En el conjunto de la explotación se explotará mediante bancos de una altura aproximada de 15-20 m y dejando la explotación con bermas intermedias de 5 m. De acuerdo con la experiencia en esta misma explotación el aprovechamiento estará en torno al 30 %. El 70 % restante se corresponde con estériles, básicamente arenas y arcillas no aprovechables que será empleado en la restauración, depositándose inicialmente en el acopio exterior temporal de estériles y conforme avance la explotación, en el mismo hueco generado.

La cubicación se ha realizado con MDT (Modelo Digital del Terreno), obteniendo un total de recursos vendibles:

$$809.574\text{m}^3 \times 1.9 \text{ T/m}^3 = 1.538.191 \text{ Tm vendibles.}$$

Zona Explotación	Vol. Tierra a mover (m <sup>3</sup> )	Vol. arcillas (m <sup>3</sup> )	Vol. arcillas (Tm)	Estéril (m <sup>3</sup> )	Tierra vegetal (m <sup>3</sup> )
I	712.772,00	213.831,60	406.280,04	481.020,40	17.920,00
II	480.120,00	144.036,00	273.668,40	326.744,00	9.340,00
III	1.505.690,00	451.707,00	858.243,30	1.030.879,00	23.104,00
Total	2.698.582,00	809.574,60	1.538.191,74	1.838.643,40	50.364,00

**Tabla 18.** Volúmenes generales de la explotación Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470

### ZONA I DE EXPLOTACIÓN

Zona Explotación	Superficie afectada (Has)	Vol. Total de tierra a mover	Vol. arcillas (m <sup>3</sup> )	Vol. arcillas (Tm)	Estéril (m <sup>3</sup> )	Tierra vegetal (m <sup>3</sup> )	Ratio	Duración (años)
I	4,48	712.772	213.832	406.280	481.020	17.920	1,23	2,0

**Tabla 19.** Volúmenes explotación de la Zona I de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470

### ZONA II DE EXPLOTACIÓN

Zona Explotación	Superficie afectada (Has)	Vol. Total de tierra a mover	Vol. arcillas (m <sup>3</sup> )	Vol. arcillas (Tm)	Estéril (m <sup>3</sup> )	Tierra vegetal (m <sup>3</sup> )	Ratio	Duración (años)
II	2,335	480.120	144.036	273.668	326.744	9.340	1,23	1,4

**Tabla 20.** Volúmenes explotación de la Zona II de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470

### ZONA III DE EXPLOTACIÓN

Zona Explotación	Superficie afectada (Has)	Vol. Total de tierra a mover	Vol. arcillas (m <sup>3</sup> )	Vol. arcillas (Tm)	Estéril (m <sup>3</sup> )	Tierra vegetal (m <sup>3</sup> )	Ratio	Duración (años)
III	5,776	1.505.690	451.707	858.243	1.030.879	23.104	1,23	4,3

*Tabla 21. Volúmenes explotación de la Zona III de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470*

### 4.3. CRITERIOS GEOTÉCNICOS Y DE DELIMITACIÓN GEOMÉTRICA.

#### 4.3.1. Taludes generales.

La estabilidad de taludes en una explotación a cielo abierto tiene una importancia fundamental por lo que se refiere a la seguridad y rentabilidad de las mismas, debiéndose considerar en los estados iniciales de diseño de explotación de cualquier yacimiento.

Los factores más importantes que afectan a la seguridad de la operación son los siguientes:

- Caída o deslizamiento de materiales sueltos.
- Colapso parcial de un banco.
- Colapso general del talud de la excavación.

Las recomendaciones en relación al control y eliminación de tales residuos implican la adopción de las siguientes medidas:

- Diseño adecuado de bancos y plataformas para retener los desprendimientos de materiales.
- Saneamiento sistemático y efectivo de materiales colgados.
- Selección adecuada de la altura de banco y taludes de cara a banco seguros.
- Determinación y mantenimiento adecuado de taludes generales seguros.
- Aplicación de sistemas de drenaje de los macizos para reducir esfuerzos originados por el agua.

Los estudios previos necesarios para realizar el diseño geotécnico de un talud estable implican una caracterización del macizo rocoso objeto de la excavación a partir de:

- Los sistemas de juntas y discontinuidades.

- La relación de estos y la excavación con los posibles planos de rotura.
- Los parámetros resistentes de las juntas, las características y propiedades de sus superficies, así como los materiales que las rellenan.
- Las propiedades geomecánicas de la matriz rocosa.
- Las presiones de agua en juntas y fracturas.
- Las características hidrogeológicas.

Tras los trabajos de cartografía geológica y los sondeos de investigación realizados se ha constatado que en la profundidad de diseño de explotación no se alcanza el nivel freático, y que no existirán acumulaciones de agua que pudieran afectar a la futura explotación.

Como resultado de las investigaciones y análisis de los datos obtenidos se determinarán aquellas situaciones potencialmente inestables. El riesgo de colapso de un talud se define en términos de coeficiente de seguridad CF.

La selección de un valor CF mayor implica una disminución del riesgo, pero supone taludes más tendidos y como consecuencia, la excavación de mayores volúmenes de estériles con su correspondiente repercusión económica en la rentabilidad del proyecto.

El valor de  $CF=1$ , señala la frontera en la cual un talud es o deja de ser estable. La necesidad de utilizar valores de  $CF>1$  surge como consecuencia de los siguientes factores:

- La posible existencia de características geológicas y estructurales adversas que afectarían a la estabilidad del talud y que no han sido detectadas en el estudio geotécnico.
- La variedad de las propiedades de los materiales presentes.
- La determinación y variabilidad estacional de las presiones de agua en el talud.
- Los errores derivados de supuestos de rotura utilizados.
- Errores de cálculo.

Existen multitud de tablas, fórmulas y criterios para calcular la estabilidad de un talud. Nosotros aplicaremos la del talud infinito por considerar que es la que con más sencillez y determinación nos aclarará el ángulo límite del talud.

Cuando el material inestable es una capa de espesor constante y muy pequeño respecto a la altura del talud, éste se denomina talud infinito o indefinido. La superficie de deslizamiento es paralela al talud.

Este tipo de inestabilidad del talud se da generalmente en materiales muy poco o nada cohesivos. Puede darse también en materiales cohesivos en los que el suelo descansa sobre una base de material más resistente, a escasa profundidad y paralela al talud. Dicha base constituye la posible superficie de deslizamiento. Esta es una situación que se produce en las laderas en rocas meteorizables y es frecuente en taludes naturales en rocas arcillosas, pizarras, etc.

Para que sea válido el análisis, el terreno ha de suponerse homogéneo, esto es, su cohesión, ángulo de rozamiento y densidad son constantes a lo largo del talud.

El estudio de estabilidad de un talud infinito puede hacerse con independencia de la altura del mismo. Este hecho permite que la estabilidad general pueda analizarse, supuesto el problema bidimensional, por medio de un elemento AB CD del material deslizante limitado por dos planos verticales a distancia “a”. La condición del talud infinito impone que las tensiones sobre cualquier cara del elemento sean independientes de su posición a lo largo del talud, lo que implica que los esfuerzos sobre las caras laterales sean iguales y contrarios por lo que pueden considerarse en el equilibrio de las fuerzas del elemento.

En nuestro caso, los taludes de explotación presentan un  $F_s > 1,5$ .

#### 4.3.2. Taludes de cara de banco.

En líneas generales podemos decir que el ángulo de la cara del banco es función de varios factores.

- a) Tipo de material.
- b) Disposición del material.
- c) Altura de banco.

Cuanto más coherente y más bajo sea el banco, más vertical puede ser la cara del banco y por el contrario cuanto más suelto y alto, más tendido será el banco; en función pues de las características estructurales y resistentes de los materiales y que deberá ser determinado geomecánicamente. En nuestro caso, tanto la arcilla como la arena son suficientemente resistentes como para permitir realizar unos ángulos de banco

casi verticales, no así los materiales de recubrimiento, que habitualmente hay que limpiar o bien realizar un talud tumbado para que no haya desprendimientos sobre los bancos de explotación.

Es habitual en estos casos en los que todos los condicionantes son favorables, el utilizar durante el trabajo ángulos de cara de banco entre 60 y 75°.

#### **4.4. CRITERIOS OPERATIVOS**

##### 4.4.1. Altura de Banco.

La altura del banco se establece generalmente a partir de las dimensiones y características de los equipos de carga y arranque, las características del macizo y la selectividad del mineral en explotación.

Fundamentalmente en el caso de que la selectividad del mineral no sea primordial, es el equipo de carga el que determina la altura del banco adecuada. En nuestro caso y dado la gran importancia de la correcta selectividad del mineral, la altura de banco viene determinada por el máximo aprovechamiento del mineral en función de los condicionantes topográficos y la estructura del paquete arcilloso.

Mientras los bancos estén en explotación la anchura de la plataforma de trabajo será de entre 25-30 metros.

Las características principales son las siguientes:

- Altura de los bancos de explotación: 15m.
- Inclinación bancos de explotación: 65-.
- Talud medio de explotación: 54°.
- Ancho de las plataformas de trabajo: 25/30m.
- Ancho de las bermas de explotación: 5m
- Contrapendiente de la berma: 1%.
- Nº de bancos explotación: máximo de 2 bancos.
- Desnivel máximo de explotación: 40 m.

##### 4.4.2. Anchura de tajo.

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.

En la figura adjunta se representan los tres procesos básicos que tiene lugar en el interior de una explotación: arranque, carga y transporte y que pueden o no simultanearse en el mismo banco. Según se ejecuten, así será la anchura del banco, pues no es lo mismo tener el arranque a nivel que como se representa en la figura o en otro tajo.

Siempre será necesario dejar del orden de 1,5 metros como anchura de seguridad (S) hasta el borde del banco.



**Figura 68.** Esquema de explotación.

#### 4.4.3. Bermas.

Las bermas en minería se utilizan como plataformas de acceso en el talud de una excavación y también como áreas de protección al detener y almacenar los materiales que pueden desprenderse de los frentes de los bancos superiores.

En nuestro caso se trabajará con bermas de 8 metros, que podrían llegar a 13 metros en caso de utilizarse para la circulación de vehículos y contrapendiente de 1% hacia el pie del talud para canalizar las aguas.

#### **4.5. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN**

El método utilizado será *por Minería a Cielo Abierto de Contorno con Transferencia de Estériles*, siguiendo el sistema tradicional de banqueo descendente con las pistas de transporte situadas dentro del hueco de explotación.

La dinámica de explotación está determinada por la intención de rellenar con estéril el hueco al mismo tiempo que se avanza en los trabajos mineros.

El perímetro de la zona de explotación se ha diseñado teniendo en cuenta los taludes finales previstos, para que se adapten a la morfología del entorno natural. El método de explotación será mediante varios bancos de altura 15 m con bermas de 5 metros.

La disposición del yacimiento en relación a la orografía del terreno facilita la realización de minería a cielo abierto con un sistema de arranque y carga con retroexcavadora y transporte mediante volquetes. La explotación comenzará en la Zona I en su lado este y desde aquí se realizará un avance hacia el oeste.

No hay necesidad de crear ninguna escombrera exterior, ya que todo el estéril se depositará dentro del propio hueco existente en cuanto haya hueco suficiente para ello y hasta ese momento el estéril de la Zona I se depositará en las áreas que se indican en el plano 7. Se prevé que el acopio exterior de estériles de la Zona I tenga una duración inferior a 1 año.

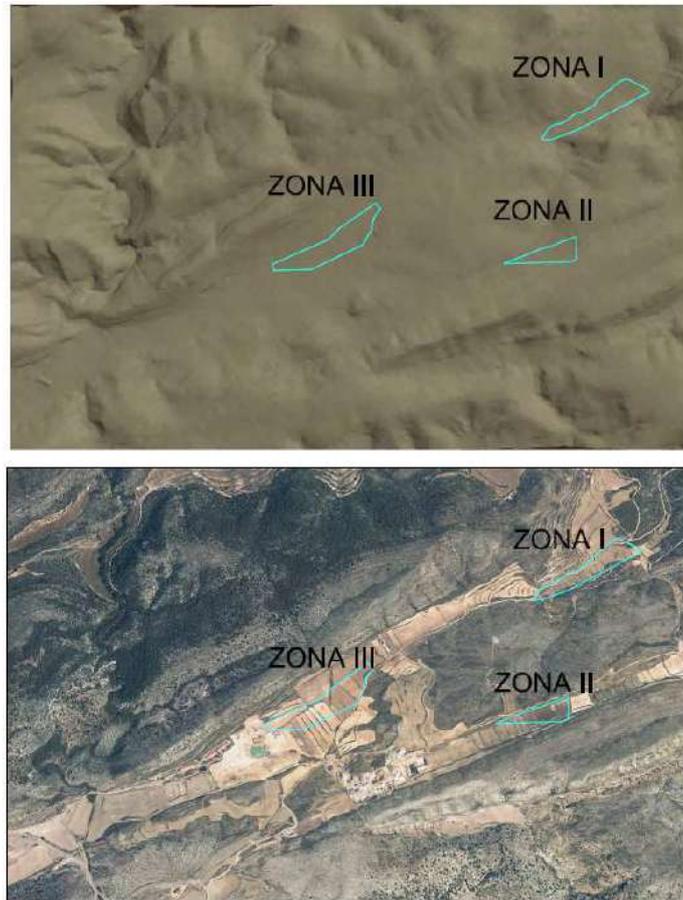
El frente de explotación tendrá diferentes alturas conforme progrese la explotación condicionados por la topografía del terreno. El diseño del frente de explotación será en bancos, con una altura de banco de 15-20 m, que se encuentra dentro de los límites establecidos en la ITC 07.1.03. El número de bancos dependerá de la topografía del terreno. Una vez alcanzados los 15 m de altura se continuará con la explotación de un nuevo banco. El inicio de un nuevo banco de explotación llevará consigo la creación de bermas con una anchura de 5m; El ángulo de cara del talud será de 50° de media.

Reflejar que a medida que se profundiza y avanza linealmente la explotación hacia cotas inferiores, se mantendrá una pendiente del 1% durante el avance, para que las aguas se recojan siempre en puntos más bajos.

A continuación se muestra el desarrollo de los trabajos en cada una de las zonas de explotación.

### **SITUACIÓN PREOPERACIONAL.**

Primeramente se muestra cual será el estado preoperacional de la explotación, con las tres zonas de explotación definidas en la denominada Ampliación Segunda.



**Figura 69.** Simulación 3D y ortofoto de situación preoperativa de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” donde se puede observar lo que será el hueco de explotación de las tres zonas (contorno azul).

Sobre el diseño de la explotación, ha primado la necesidad de poder restituir los terrenos afectados por las labores mineras lo antes posible para una recuperación medioambiental compatible junto a un aprovechamiento racional del yacimiento. Por este motivo, y para agilizar las labores de restauración, la explotación comienza en la parte oeste de la Zona I, sobre unos campos de cultivo, para ir avanzando desde aquí hacia las zonas topográficamente más elevadas y desde el oeste hacia el este. De esta forma, en el primer año de explotación ya se habrá creado hueco suficiente para ir depositando los estériles dentro del hueco y eliminar el acopio exterior de estériles.

### **ZONA I.**

Situada en unos campos de cultivo de cereal en un área donde existían acopios de arcilla de la explotación de la Concesión Valdecastillo y que fue posteriormente restituida a su estado original como paso previo para realizar la explotación que se analiza en este apartado. Esta emplazada en la parte este de la segunda ampliación de la Concesión Valdecastillo.



**Figura 70.** Simulación 3D y curvado de situación de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470 tras la Zona I de explotación, donde se puede observar lo que será el hueco de explotación de la Zona I (contorno azul).

El desarrollo de los trabajos de explotación, que comenzará en la Zona I implica la retirada previa de la tierra vegetal que se depositará en el acopio de tierra vegetal a ubicar en la parcela 81 del polígono 1 de Seno y que se depositará en cordones con altura inferior a 1,8 m en los lugares en los que se indica en el plano 7.

Una vez retirada la tierra vegetal se procederá al arranque de estéril, comenzando desde el oeste y avanzando hacia el este a lo largo de toda la superficie de la Zona I.



**Figura 71.** Simulación 3D de la Zona I de explotación de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470.

En el primer año de explotación podrá comenzar el volcado de estéril sobre el hueco operativo creado, de manera que cuando termine la explotación del primer año el hueco operativo presentará una parte del mismo en proceso de restauración. Los trabajos de explotación de la Zona I tendrán una duración de dos años.

## **ZONA II.**

La zona II se emplaza sobre unos campos de labor limítrofes con la concesión Graderas nº 6113. La Zona II comienza con la retirada de la tierra vegetal, que será acopiada en la misma zona donde se acopia la tierra vegetal de la Concesión Graderas.

La explotación comenzará desde el oeste, con bancos descendentes hacia el este. El estéril generado se irá depositando dentro de la Concesión Graderas, y debido a que esta zona de explotación tendrá una duración de sólo 1,4 años, los trabajos de restauración serán prácticamente simultáneos con los de explotación. Se explota en dos bancos de 15 metros de altura con una berma intermedia de 5 metros.



**Figura 72.** Simulación 3D y curvado de situación de la Zona II de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470 con el hueco de explotación de la Zona II (contorno azul en el curvado).



**Figura 73.** Simulación 3D de la Zona II de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470 desde el este.

### **ZONA III.**

La zona III se emplaza sobre unos campos de labor limítrofes con la concesión Valdecastillo nº 5740. La Zona III comienza con la retirada de la tierra vegetal, que será acopiada dentro de la propia Concesión Valdecastillo.

La explotación comenzará desde el oeste, con bancos descendentes hacia el este. El estéril generado se irá depositando dentro de la Concesión Valdecastillo, y a partir del segundo año de explotación se irá volcando sobre el propio hueco para ir procediendo a su restauración. Se explota en dos bancos de 15 metros de altura con una berma intermedia de 5 metros.



**Figura 74.** Simulación 3D y curvado de la Zona III de explotación de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470, donde se puede observar lo que será el hueco teórico de explotación de dicha zona (cortorno azul en el curvado).



**Figura 75.** Simulación 3D de la Zona III de explotación de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº vista desde el este.

### **ZONA I RESTAURACIÓN.**

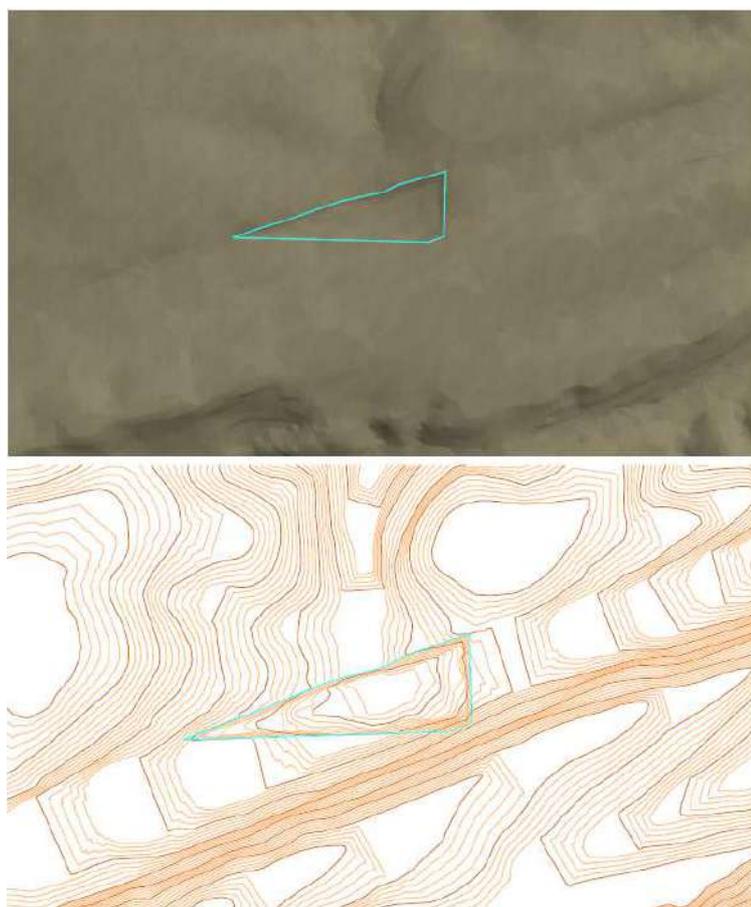
En las labores de restauración de la Zona I, que comenzarán a lo largo del primer año de explotación todo lo que había sido la zona del hueco de explotación se articularía como una superficie de suaves pendientes similares a las inicialmente existentes y que se podría dedicar o bien a cultivos de cereal de secano o bien a cultivos de almendro.



**Figura 76.** Simulación 3D y curvado de la Zona I de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470, tras su restauración, indicando en ambas imágenes con contorno azul.

## **ZONA II RESTAURACIÓN.**

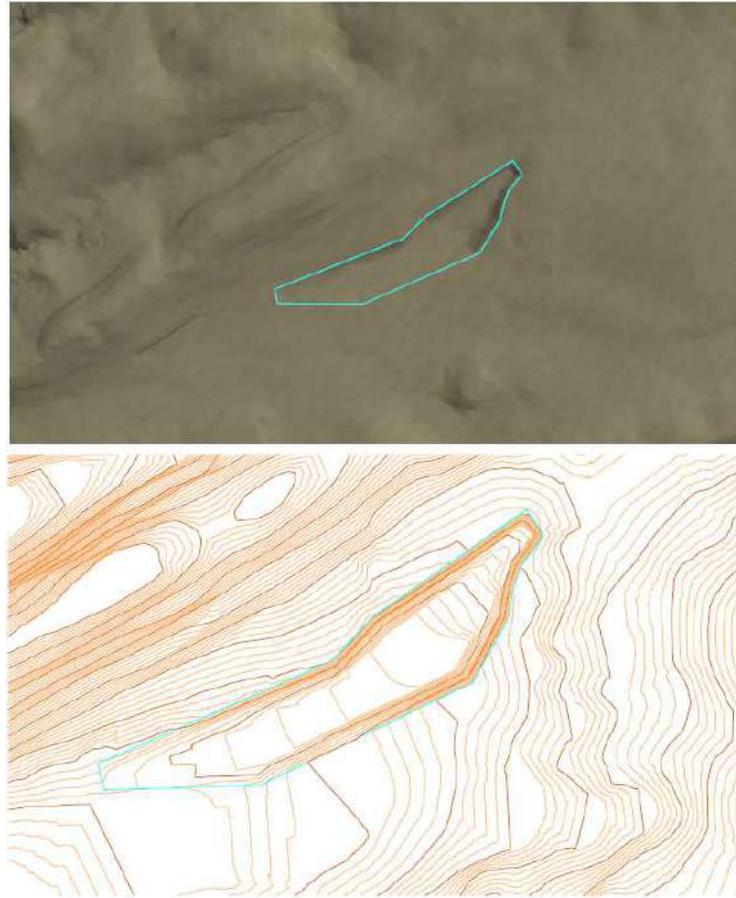
En las labores de restauración de la Zona II que comienzan en el primer año de explotación, todo lo que había sido la zona del hueco de explotación se articularía como una superficie de suaves pendientes similares a las inicialmente existentes y que se podría dedicar o bien a cultivos de cereal de secano o bien a cultivos de almendro.



**Figura 77.** Simulación 3D y curvado de la Zona II de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470, tras su restauración, indicando en ambas imágenes con contorno azul.

### **ZONA III RESTAURACIÓN.**

En las labores de restauración de la Zona III, que comienzan a partir del segundo año de explotación, todo lo que había sido la zona del hueco de explotación de la Fase 1 se articularía como una superficie de suaves pendientes similares a las inicialmente existentes y que se podría dedicar o bien a cultivos de cereal de secano o bien a cultivos de almendro. Quedarán mayores pendientes en los taludes noreste y sureste.



**Figura 78.** Simulación 3D y curvado de la Zona III de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” nº 5470, tras su restauración, indicando en ambas imágenes con contorno azul.

El sistema de explotación a cielo abierto consistirá en las siguientes fases:

- Arranque de tierra vegetal mediante retroexcavadora, que se situará sobre la superficie del terreno y seleccionará la capa de tierra vegetal que se depositará en el acopio temporal de tierra vegetal, cuya situación se muestra en el plano 7, donde será almacenada hasta que pueda extenderse sobre la superficie restaurada.

- Arranque mediante retroexcavadora del estéril hasta el techo del material explotable, que se depositará inicialmente donde se indica en el plano 7 y posteriormente en el propio hueco de explotación que se genere.

- Arranque del material explotable mediante retroexcavadora.

- Carga del mineral sobre camión y posterior transporte.

- Relleno de hueco conforme a la morfología establecida en el plan de restauración.

- Restauración del terreno afectado por la actividad.

El estéril y el material de rechazo que pudiera existir por no reunir las condiciones necesarias se depositará tan pronto como sea posible (conforme se vayan acabando las zonas de explotación desde finales del año 1 para la Zona I) dentro del hueco que se vaya creando, homogeneizando su superficie y pasando a cubrirlos mediante la retropala con las tierras vegetales reservadas.

#### **4.6. ACOPIOS DE LA EXPLOTACIÓN.**

El comienzo de los trabajos implica la retirada previa de la tierra vegetal, que se verterá en la escombrera temporal de tierra vegetal a ubicar donde se señala en el plano 7 que se acompaña. Se depositará en cordones con altura máxima de 1,8 m. Posteriormente se procederá a la retirada de las arcillas explotables y estéril, hasta el momento en el que se disponga de estéril y espacio suficiente para realizar las labores de restauración de forma simultánea a la explotación. En esas labores se hará uso de la tierra vegetal acumulada.

##### **Acopios exteriores:**

El estéril extraído en cada una de las tres zonas en la que se ha planificado la explotación será depositado, tan pronto como sea posible, dentro del propio hueco minero, avanzando la restauración a la vez que la propia explotación y sin necesidad de crear escombreras exteriores de estériles. Inicialmente para la Zona I y hasta que se pueda depositar el estéril dentro del propio hueco ya explotado se depositará en la parcela 79 del polígono 1 de rústica de Seno y en parte de las parcelas 5, 6, 7 y 8 del polígono 2, ya afectadas por la explotación de la Concesión Valdecastillo y donde existían una serie de acopios. (plano 7). Para la Zona II y Zona III se utilizarán las zonas de acopio o el propio hueco de explotación de las áreas de explotación ya autorizadas previamente, bien en la Concesión Valdecastillo o en la Concesión Graderas.

##### **Acopio Tierra vegetal:**

La tierra vegetal procedente del desbroce inicial de la Zona I se depositará a lo largo de la parcela 81 del polígono 1 de Seno, en una zona plana que se corresponde con el campo de labor. Con respecto a las zonas II y III, la tierra vegetal se depositará en las zonas de acopio de las concesiones próximas Valdecastillo y Graderas, o bien en zonas del hueco de explotación de esas mismas concesiones limítrofes.

##### **Acopio de arcillas:**

El acopio de arcillas se situará en la parte más cercana al camino de la parcela 79 del polígono 1, en un área de unos 6000 m<sup>2</sup>, para la Zona I de explotación, si bien cabe la posibilidad de que toda la arcilla extraída en las tres zonas de explotación de la

ampliación segunda se deposite en los mismos acopios en los que se estaría acumulando al arcilla procedente de la explotación Graderas y de la explotación Valdecastillo.

#### **4.7. MAQUINARIA EMPLEADA**

Se utilizará la siguiente maquinaria:

1 pala cargadora sobre neumáticos de 4 m<sup>3</sup> de cazo, para la carga de camiones y servicios generales de mina.

4 camión-dumper de una capacidad de 25-50 tm de carga útil para el transporte de los materiales.

2 retroexcavadora sobre orugas, con capacidad de cazo de 2,3 m<sup>3</sup>.

1 Bulldozer.

1 Motoniveladora.

1 Cuba de agua.

#### **4.8. PERSONAL**

El personal necesario será el siguiente:

1 Director facultativo

2. Geólogos.

8 Maquinistas (4 camión, 1 pala cargadora, 2 retroexcavadoras, 1 varios )

1 Administración

1 Encargado general

El Director Facultativo debe velar por cumplimiento del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera, así como controlar los trabajos que se realizan en la explotación, con su control en la ejecución de los trabajos, costes y previsiones futuras de explotación, así como la realización de los planes de labores anuales y su contacto con el organismo minero competente.

Los planes de labores vienen a ser la planificación futura de la explotación. Hay que presentarla anualmente en la Sección de Minas del Servicio Provincial de Industria de Teruel. Evidentemente debe estar firmada por el Director Facultativo (con nombramiento) de la explotación, que debe ser Ingeniero o Ingeniero Técnico de Minas.

#### **4.9. PLANIFICACIÓN PRODUCTIVA**

El cálculo de reservas explotables a cielo abierto ha arrojado una cantidad de 1.538.192 Tm vendibles, que se prevé tengan la calidad suficiente para su comercialización.

Se ha previsto una producción anual inicial de ventas de arcillas comercializables de 200.000 Tm/año, lo que conlleva un movimiento de tierras global anual de 345.500 m<sup>3</sup> (240.500 m<sup>3</sup> de estériles).

La producción se extraerá en un periodo de 10 meses, mediante un turno de trabajo de 8 horas. La maquinaria necesaria para mantenimiento de infraestructuras y carga se mantendrá durante todo el año. Considerando las reservas estimadas totales de arcillas, la producción se extraerá en 8 años.

En base a los volúmenes estimados para cada zona, y con una producción de 200.000 tn anuales, el cronograma de explotación sería el siguiente:

AÑO	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
1	200.000		
2	206.000		
3		200000	
4		73000	127000
5			200000
6			200000
7			200000
8			131000

**Tabla 22.** Cronograma de explotación de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo” por años y zonas.

Durante el arranque, tanto la arcilla como el estéril sufren un esponjamiento aumentando con esto su volumen. La densidad de la arcilla en banco antes de ser extraída es de 1,9 t/m<sup>3</sup>. Tras su extracción, el volumen del material puede aumentar hasta un 20%. Como el estéril que se utilice para la restauración va a ir siendo compactado a la vez que se deposite sobre el hueco por el propio paso de la maquinaria, no tendremos en consideración este esponjamiento para los cálculos de los volúmenes de restauración.

#### **4.10. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA**

El planteamiento de trabajo previsto no contempla la creación de nuevas instalaciones, ya que como ocurre hasta ahora, la arcilla se transportará desde la mina sin ser tratada a los puntos de consumo.

Para el abastecimiento de agua, si fuese necesaria, se utilizará una cuba. El agua de consumo humano se suministrará a base de agua mineral embotellada.

Con respecto al parque de maquinaria, este se instalará dentro del hueco de explotación de cada una de las fases de explotación, sobre los niveles de suelo arcilloso, y por lo tanto impermeables, que evitarán en caso de vertido accidental que los contaminantes lleguen al nivel freático.

Para la explotación de la Ampliación Segunda a “Valdecastillo”, será necesario a proceder al desvío temporal del camino de Molinos a Mas de las Matas, trasladándolo al sur de la Zona I de explotación, paralelo al hueco y estableciendo un vallado de protección a lo largo de su trazado, hasta enlazar de nuevo con el camino original tras sobrepasar el hueco de la Zona I. (ver plano 7).

## **5.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS CORRECTORAS.**

Los elementos y acciones capaces de modificar el entorno de la zona quedan reflejados en un cuadro sintético en el que se tiene en cuenta por una parte los elementos naturales existentes en la misma y por otro las acciones a llevar a cabo en la explotación.

A continuación se destacan los impactos que revisten mayor importancia indicando de forma esquemática las medidas propuestas para su corrección o minimización.

### **5.1. IMPACTO SOBRE EL SUELO.**

El uso actual del suelo, principalmente dedicado a campos de cultivo y áreas de pastizal matorral, deberá ser modificado dentro de las zonas de explotación para realizar las labores de extracción, así como los campos de cultivo destinados a acopios. Por ello es obvio indicar que se efectúa un impacto importante sobre el uso actual del suelo.

La cobertura de tierra vegetal preexistente se extraerá con anterioridad al inicio de la explotación, apilándose de forma adecuada en un lugar que no afecte el normal funcionamiento de la explotación y posteriormente y conforme se vaya finalizando las zonas en explotación, se procederá a su distribución de forma uniforme por toda la superficie. Como edafológicamente el suelo actual carece por completo de horizonte A, siendo prácticamente todo horizonte B y C, la extensión de la tierra vegetal existente (mezclada) no variará importantemente el suelo. Por tanto, las características físico-químicas del suelo no se verán alteradas.

Sobre vertidos de aceites, grasas o cualquier producto químico que pudiera impactar gravemente contra el suelo, se almacenarán para su posterior recogida por empresas especializadas. De esta forma se evita cualquier tipo de filtración o lixiviación peligrosa para el suelo.

#### Medidas correctoras:

El impacto sobre el uso actual del suelo, lo deberemos corregir con la devolución, una vez explotado el material, del suelo. Para ello y lo antes posible, se iniciarán las labores de restauración con las especies vegetales propias de la zona.

En el extendido de la tierra vegetal, se procurará que exista como mínimo un espesor de 40 cm a lo largo de la zona restaurada.

## **5.2. IMPACTO SOBRE LA TOPOGRAFÍA.**

La topografía se verá impactada moderadamente por la extracción de los recursos de arcillas, arenas y carbón existente en las zonas de explotación diseñadas. Las causas que influyen en la moderación del impacto topográfico son:

- a) Buzamiento suave a favor de la pendiente del terreno.
- b) Poca profundidad de la zona de extracción.
- c) Poca superficie afectada.

### Medidas correctoras:

La corrección propiamente dicha de la topografía del terreno es imposible, puesto que la minería lleva consigo la extracción de unos volúmenes de material para su aprovechamiento y lógicamente no se puede volver a sustituir ese volumen por otro tipo de material.

Lo que si se debe realizar es minimizar dicho impacto con todos los medios al alcance de la empresa, intentando que la topografía posterior a la explotación esté lo más integrada posible con el entorno inmediato.

Para ello se mantendrá el carácter de ladera suave de la zona a explotar, modificando levemente su pendiente para evitar erosiones no deseadas del material removido.

## **5.3. IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA.**

Para evaluar con más detalle este impacto, lo subdividiremos en tres partes:

### 1. Impacto sonoro (Ruidos)

Es inevitable considerar como negativo el impacto sonoro producido por el ruido del motor en el tránsito de la maquinaria utilizada en la explotación. Pero de igual forma es inevitable obtener un desarrollo industrial (en este caso minería) sin el precio de obtener un entorno más ruidoso.

La ejecución de la explotación no conlleva un incremento acentuado de emisores de ruido, puesto que la maquinaria a utilizar será relativamente poca y su

empleo en la zona será de forma intermitente, y por otro lado, la proximidad de la carretera TE-V-1010, con el ruido por el tráfico que ya soporta.

Los niveles de emisión de ruido de la maquinaria que va a trabajar en la ejecución de la explotación no supera los 70db (A) y dado lo accidentado de la orografía del terreno que rodea a la explotación, así como la distancia a la que se encuentra el núcleo de población más cercano (Seno) se han calculado que los niveles de inmisión de ruido son inferiores a 20db (A).

#### Medidas correctoras:

La velocidad de circulación de los vehículos se adaptará a las situaciones particulares existentes en cada momento, pero en ningún caso se circulará a velocidad superior a 30km/h, con el fin de reducir el ruido.

#### 2. Impacto por contaminación física:

La contaminación física más relevante es la producida por el polvo en suspensión, provocado al transitar la maquinaria por la zona de explotación.

#### Medidas correctoras:

En el proceso de extracción se desmenuza el material con lo que la creación de pequeñas partículas es inevitable. Para minimizar en lo posible el riesgo en suspensión se procederá a realizar un riego continuo para aumentar la humedad relativa del aire y así retener el polvo al suelo. Si es posible, por disponibilidad de medios, el riego se contratará a alguna cuba disponible de las poblaciones cercanas.

#### 3. Impacto por contaminación química:

La contaminación química producida es la realizada por la combustión interna de los motores diésel de la maquinaria a utilizar. Como agentes más relevantes emitidos a la atmósfera están el dióxido de carbono y el monóxido de carbono.

Estos elementos aunque sumamente perjudiciales no revisten importancia en la cuantía de la emisión de dicha maquinaria. Su porcentaje será muy inferior al emitido por los vehículos que circulan por la carretera próxima.

No obstante y con fines económicos y de reducir esta contaminación, el vehículo se somete a revisiones periódicas para que su combustión interna sea lo más perfecta posible y así evitar consumos y emisiones anómalas.

Medidas correctoras:

Para el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, como se ha indicado anteriormente, se procederá a la realización de revisiones periódicas de vehículos y maquinarias, incluyendo el control de las emisiones de gases cuando sea necesario.

#### **5.4. IMPACTO SOBRE LA RED HIDROGRÁFICA.**

El agua es un factor ambiental muy importante, tanto por la importancia que tiene en sí mismo como por la relación que tiene con otros factores. La red hidrográfica de la zona es muy poco significativa, estando constituida por pequeñas vaguadas o barrancos de muy poca cuenca drenante que apenas recogen aguas y que están secos la mayor parte del año, ya que únicamente en momentos de fuertes precipitaciones circula agua por ellos, siendo agua de escorrentía, que desaparece en cuanto desaparece la precipitación.

Durante la fase de explotación, la limpieza y desbroce de la superficie vegetal puede generar erosión de suelo que puede llegar a afectar a los cursos fluviales, creando turbidez en las aguas o contaminación. Del mismo modo la utilización de maquinaria puede llegar a contaminar cursos fluviales si existen escapes o fugas, si no se toman las medidas oportunas.

Medidas correctoras:

El mayor impacto producido por las aguas de escorrentía podría ser el arrastre de materiales sueltos hacia el Barranco del Redondo, y de aquí hacia el Río Guadalopillo, con el consiguiente peligro para la fauna y vegetación de dicho río.

- Se canalizarán las aguas hacia el interior del hueco minero, o bien se dirigirán las aguas a través de canales de drenaje hasta la zona donde de forma natural fluyen las aguas previo paso de las mismas por balsas de decantación donde se depositen los sólidos en suspensión.

- Se retirarán, obligatoriamente por gestor autorizado de vertidos peligrosos, los aceites usados y cualquier otro, así clasificado, procedente de la explotación.
- Todos los cambios de aceite o reparaciones de maquinaria se realizarán en un lugar adaptado a tal fin, evitando la posible contaminación de las aguas.
- Se procederá a la restauración de la superficie afectada, donde se sembrarán y plantarán las especies reflejadas en el Plan de Restauración. En el momento se establezca la cubierta vegetal, se minimizará la erosión y las aguas que circulen no arrastrarán sólidos en suspensión.

### **5.5. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN.**

La eliminación de la vegetación será progresiva, y se pretende reforestar parte de la superficie afectada a la mayor brevedad posible, a partir del tercer año.

La vegetación se verá afectada de manera directa debido a su eliminación de la superficie objeto de explotación, que se corresponde principalmente con zona de campos de cultivo con arbustivas en los ribazos y alguna pequeña zona de matorral sin mucha cobertura vegetal.

Este impacto tiene efectos directos sobre la vegetación e indirectos sobre la fauna y el paisaje.

Entre los impactos indirectos producidos sobre la vegetación, son de reseñar los siguientes:

- Efectos sobre la vegetación por deposición de polvo.
- Efectos sobre la vegetación por contaminación del agua.
- Efectos sobre la vegetación por contaminación del suelo.

La deposición del polvo sobre la vegetación afecta a la función fotosintética de la misma y afecta sobre todo a la vegetación más próxima al foco emisor de polvo. Normalmente las lluvias limpian la capa de polvo y los efectos del polvo sobre la vegetación no son destacables no obstante en periodos de sequía, los efectos pueden ser significativos al poder retrasar el desarrollo de las plantas afectadas o incluso su muerte. Así pues es imprescindible que se minimicen las emisiones de polvo y en caso de necesidad que se realice una limpieza con agua de la vegetación afectada.

#### Medidas correctoras:

Durante la restauración del área se reintroducirá en la zona la vegetación eliminada al inicio de la explotación por lo que la explotación estará desprovista de vegetación sólo durante las fases de extracción del recurso. La retirada de suelo y desbroce de la vegetación se realizará conforme avance la explotación. Del mismo modo, la restauración se planificará en fases sucesivas, de acuerdo con el modo de avance y conforme se vayan abandonando frentes de explotación, con el fin de minimizar los períodos en el que las superficies estén desprovistas de cobertura vegetal.

Intentando minimizar en lo posible este grave impacto adoptaremos las siguientes medidas:

- a) Durante la explotación se ocupará el área imprescindible y mínima para extraer el tonelaje previsto para ese año, no realizando labores preparatorias en superficies previstas a ocupar en otros años.
- b) Se abordarán los trabajos de restauración tan pronto como hayamos desplazado la explotación lo suficiente para que las labores de explotación no interfieran con las de restauración.

### **5.6. IMPACTO SOBRE LA FAUNA.**

La relación intrínseca entre flora y fauna hacen inevitable que cualquier impacto sobre una de ellas repercuta en la otra. Así sobre la fauna y sólo temporalmente (hasta que se lleve a cabo la restauración) se afectará en el aspecto de desplazarla unos cientos de metros.

Al ser la superficie de explotación pequeña en comparación con las zonas de matorral del entorno y no existir ninguna especie protegida, hacen que el impacto sobre la fauna sea moderado.

La fauna más resentida serán los insectos, arácnidos, etc. Las aves y mamíferos, aun viéndose afectados podrán desplazarse al entorno próximo siempre y cuando la destrucción de la vegetación se realice fuera del tiempo de cría.

#### Medidas correctoras:

Sobre los mamíferos existentes en la zona, conejos, liebres, etc, se procurará al igual que las aves, ocupar el terreno fuera de la época de cría a fin de que en la destrucción de las madrigueras, éstas se encuentren vacías.

Con respecto a la existencia de una población de cangrejo de río aguas abajo de la zona de explotación de la Ampliación Segunda a Valdecastillo, hay que indicar que los aguas que caigan dentro del hueco de explotación no tendrán salida a la red de drenaje natural, creándose además una canal de drenaje que desvía las aguas que pudieran circular en momentos de fuerte escorrentía superficial por el Barranco de Redondo, evitando su entrada en el hueco de explotación de la Zona I. Las aguas que circulen por el canal de drenaje y que se incorporan posteriormente a la red de drenaje natural serán aguas limpias.

En cualquier caso se controlarán estas aguas de escorrentía, así como las procedentes de los acopios de la Zona I, y si se observara turbidez en las mismas, se instalará alguna balsa de decantación entre los acopios y la red de drenaje natural.

### **5.7. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE.**

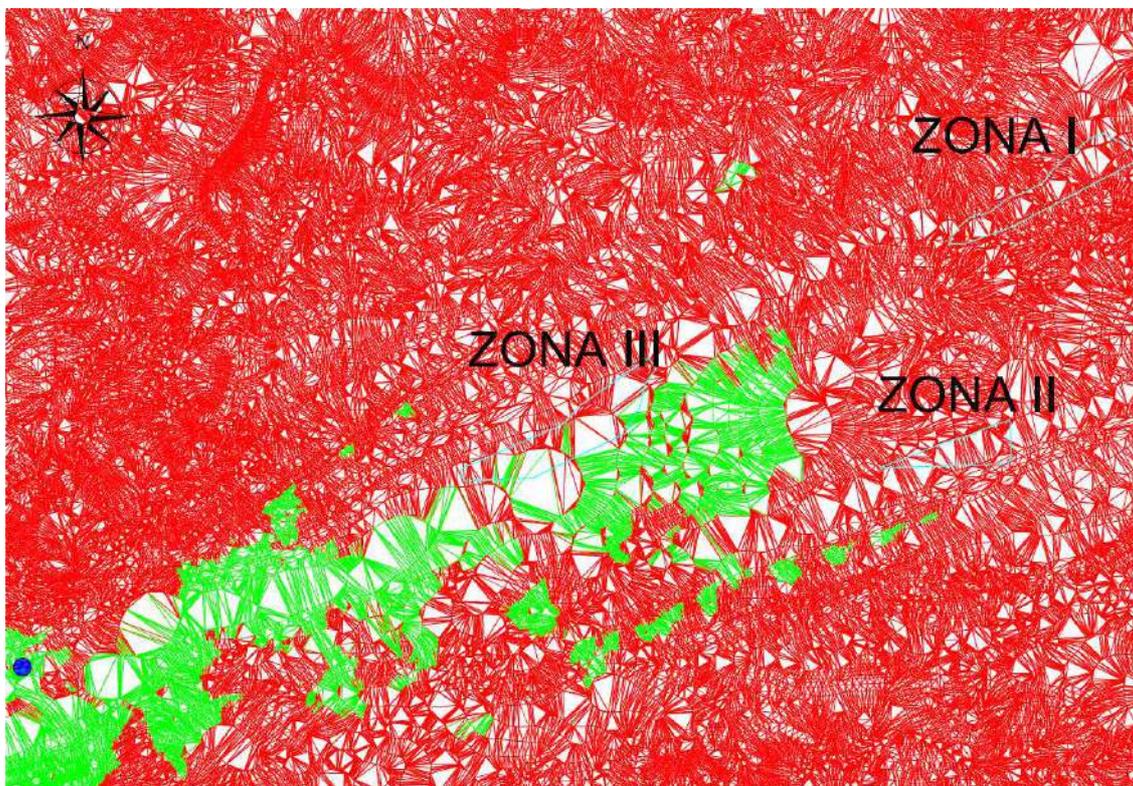
El paisaje es uno de los factores que más va a verse afectado por la obra. El diseño de la explotación hace que a medida que se avance se vaya restaurando, intentando minimizar así sus consecuencias.

Para valorar el impacto paisajístico, además de tener en cuenta diversas acciones del proyecto que pueden tener incidencia sobre el paisaje, se han realizado diversos planos de visibilidad desde un punto de observación, para poder hacer una mejor valoración del impacto paisajístico del proyecto. Se ha elegido un único punto de observación debido al emplazamiento en vallejitos de las tres zonas de explotación definidas que están alejadas de vías de comunicación principales o de núcleos de población.

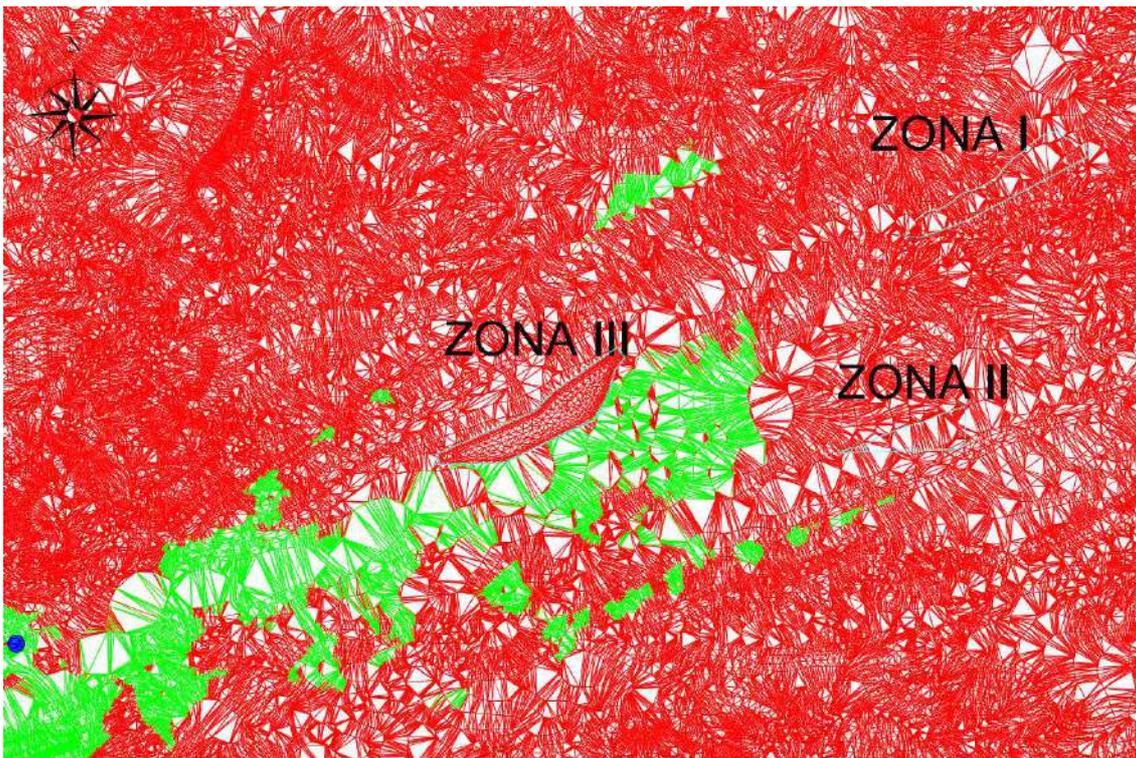
-Punto Observación 1. Situado a la cota 948 en la carretera TE-39, en el inicio de un giro perpendicular al vallejo por el que se puede acceder hacia las zonas de explotación, especialmente a la Zona III. Es la zona de más amplia visibilidad desde y hacia el proyecto, desde una vía de comunicación principal.

Para la realización de los planos de visibilidad se ha empleado la cartografía a escala 1:5000 del gobierno de Aragón, con intercalación de puntos para la creación de curvas de nivel cada metro y generación de superficies mediante el empleo del

programa MDT versión 9. Igualmente se ha empleado este programa para la generación de los mapas de visibilidad.



*Figura 79. Mapa de visibilidad desde el punto de observación 1 (punto en azul) de forma previa a la explotación. En verde la zona visible y en rojo la zona no visible. Los perímetros en cian se corresponde las zonas de explotación.*



**Figura 80.** Mapa de visibilidad desde el punto de observación 1 (punto en azul) tras a explotación de la Zona III. En verde la zona visible y en rojo la zona no visible. Los perímetros en cian se corresponde las zonas de explotación.

Como se puede deducir de las figuras anteriores, la explotación de las Zonas I y II no son visibles desde el punto de observación en el estado preoperativo, antes del comienzo de la explotación, por lo que tampoco será visible tras la explotación de estas zonas. Con respecto a la Zona III, podemos observar que en el estado preoperacional, son visibles áreas de la parte sur de la zona de explotación, mientras que en la fase de explotación, no es visible el hueco operativo.

Al desarrollarse las zonas de explotación sobre campos de cultivo, la retirada del suelo supondrá un contraste importante durante la fase de explotación debido a la coloración rojiza, blanquecina, amarillenta de los niveles de arenas y arcillas, en contraste con el color marrón de la tierra vegetal. Tras la restitución topográfica con el extendido de la tierra vegetal esta causa de impacto se corregirá.

La actividad extractiva no genera excesivo polvo, al igual que el paso de camiones que es muy limitado y circularán por una vía asfaltada, por lo que en principio la génesis de polvo no empeorará la calidad del paisaje. Se proponen en cualquier caso medidas correctoras para evitar este impacto como es el riego periódico de las pistas

interiores del hueco de explotación, así como caminos de acceso que pudieran no estar asfaltados.

La creación del hueco de explotación dará lugar a importantes contrastes cromáticos en el entorno, así como una modificación ligera en el relieve al no ser un hueco de explotación muy profundo, aunque con la aplicación de las medidas correctoras podrá superarse este impacto.

La excavación de frentes y creación de huecos suponen una modificación temporal del relieve.

### **5.8. IMPACTO SOCIOECONÓMICO.**

Desde el punto de vista socioeconómico, las explotaciones mineras han estado tradicionalmente en armonía desde hace casi un siglo con las poblaciones más cercanas, no suponiendo esta nueva explotación motivo para romper dicha armonía, sino más bien al contrario, el recibir los municipios cercanos una nueva explotación que pueda arrastrar nuevos puestos de trabajo para la minería turolense.

Partiendo de que hay una correcta explotación de la mina y entendiendo que la socio economía de las poblaciones cercanas están relacionadas directamente con el buen funcionamiento de la minería, se comprende que esta explotación no tiene ningún impacto socio económico negativo, sino más bien al contrario.

### **5.9. IMPACTO SOBRE LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN.**

En el desarrollo de la explotación se aprovecharán al máximo los caminos existentes de llegada a las zonas de explotación, realizando un adecuado mantenimiento de los mismos. Caso de tener que abrir en el futuro nuevos accesos estos se habilitarían atendiendo a garantizar su seguridad y estabilidad, así como su integración en el entorno.

Las vías de comunicación afectadas por la explotación de la zona serán:

- Carretera TE-39.

Considerando el tonelaje previsto extraer, dividido por los días laborables del año, obtenemos una media de 34 camiones diarios de material.

Esto no supone un incremento de vehículos sobre la carretera, sino más bien la perduración de un tráfico ya existente. En base a esto consideramos que la carretera TE-39, tiene capacidad para absorber el tránsito de los camiones procedentes de esta explotación.

#### Medidas correctoras:

La empresa por motivos sociales y por ser parte interesada, se preocupará de que los accesos hasta las distintas zonas de explotación estén en perfecto estado.

### **5.10. EVALUACIÓN DE EFECTOS TRANSITORIOS Y DEFINITIVOS.**

Algunos de los impactos citados son transitorios durante la ejecución de la explotación, y otros por lo tanto serán definitivos una vez terminada la restauración.

Impacto sobre el suelo: el impacto sobre el suelo es transitorio, puesto que el mismo suelo existente en la actualidad formará la cubierta vegetal de la zona restaurada y el uso posterior del suelo será igual que el actual.

Impacto sobre la topografía: es definitivo, puesto que la topografía nunca volverá a ser igual que la actual. La restauración tenderá a crear topografías similares pero al disponer de menos material para la restauración, será lógicamente a cotas distintas de las originales.

Impacto sobre la Atmósfera: es transitorio. El polvo, los ruidos, los gases de combustión, etc.. sólo durarán mientras dure la explotación.

Impacto sobre el agua: es transitorio, puesto que una vez restaurada la zona, y después de un periodo de tiempo, el terreno se irá compactando evitando erosiones y arrastres no deseados. No obstante, como se conservará la red de drenaje y la posible balsa de decantación (si fuese necesario) su impacto seguirá siendo mínimo para la red principal de agua.

Impacto sobre la vegetación: es transitoria, puesto que la vegetación actual, su disposición, sus características, etc, se destruirán con el avance de la explotación, pero tras la restauración, y con el paso de los años, la zona volverá a tener una vegetación similar a la existente con anterioridad al desarrollo de la explotación.

Impacto sobre la fauna: es definitivo y transitorio, según las especies. Aquellas especies que por su tamaño y actividad puedan desplazarse al entorno próximo y adaptarse a su nueva zona recibirán un impacto transitorio. Aquellos que por su tamaño o actividad, requieran habitar en la zona afectada sufrirán un impacto definitivo.

Impacto sobre el paisaje: es definitivo, puesto que por mucho que se restaure y se adopten medidas preventivas, desde el momento en que una actividad modifica, aunque sea levemente, el paisaje, éste se modifica. Otra discusión es la visualización de la afección y su consiguiente valorización.

Impacto Socio-económico: es transitorio, puesto que en el momento que cese la actividad los puestos de trabajo directos se pierden y la economía indirecta que se beneficia de ellos lo acusa.

Impacto sobre las vías de comunicación: es transitorio. Al igual que el anterior, una vez que la actividad cesa, el tráfico provocado por esta se anula.

## **PARTE II**

Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la explotación  
de recursos minerales



## 1.-REMODELADO DEL TERRENO

Hay que partir del principio de que una explotación minera a cielo abierto implica un movimiento de tierras importante que condiciona al medio físico y paisajístico y que será el principal inconveniente de la restauración de este espacio. El objetivo que se persigue se concreta en obtener una explotación compatible con una adecuada restauración de manera que se garantice la restauración ecológica y paisajística de los terrenos afectados.

La topografía final de restauración que se propone en el presente estudio se encuentra fundamentada en los factores limitantes siguientes:

- Geológico-mineros: Adaptación al máximo aprovechamiento de los recursos mineros presentes en el área de explotación.
- Fisiográficos y visuales: Integración en la orografía de la zona, de manera que se minimice el impacto causado sobre los terrenos afectados.
- Hidrológicos. Minimizar la posible afección a los cauces cercanos. Disminuir la aparición de fenómenos de erosión-sedimentación.

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 campos de cultivo existentes en la actualidad, para darles tras la restauración un uso agrícola. Los ribazos se restaurarán con vegetación de matorral, así como las zonas de ladera que pudieran verse afectadas por la explotación.

Para adaptar la revegetación al paisaje forestal circundante se han seleccionado un conjunto de especies forestales adaptadas a las condiciones ecológicas (tanto climáticas, como edafológicas derivadas de su anterior uso como explotación minera).

Así las especies vegetales a emplear, los marcos y métodos de plantación a emplear han sido seleccionados en base a los siguientes criterios:

- Se ha realizado un inventario botánico de la flora y formaciones existentes a partir del trabajo de campo, así la mayoría de las especies seleccionadas para la revegetación del espacio afectado habitan de manera natural en la zona.
- Se han empleado las series de etapas de sustitución y formaciones climáticas en la elección de las especies para la revegetación.
- Disponibilidad de los plantones en los viveros de planta forestal existentes en las cercanías, a la zona de explotación.
- Entre las especies a introducir se han incluido especies de marcado carácter colonizador (principalmente herbáceas), que permitirán establecer una primera cobertura herbácea con el fin de mejorar las desfavorables condiciones ecológicas que presentará el terreno remodelado.

Debido a la morfología del área de explotación, la restauración del área explotada podrá comenzar al final del primer año de explotación de la Zona I, simultaneando desde ese momento las labores de restauración y explotación a lo largo tanto de esta zona como de las otras dos zonas de explotación definidas.

El diseño de la superficie final se realiza con el objeto de recuperar el aspecto fisiográfico concordante con el entorno natural. Los datos generales referentes a la morfología del terreno restaurado para la zona de explotación son los siguientes:

- el hueco minero se irá rellenando con el estéril de la explotación, quedando al final la zona con un relieve topográfico más suave en la zona central mientras que las zonas laterales del hueco se conformarán como laderas con mayor pendiente que conectarán con las zonas naturales e inalteradas que existen alrededor del hueco minero.

- La restauración del hueco de explotación será una prolongación de las áreas naturales existente alrededor, tratando de dar uniformidad al vallejo y a la ladera e integrando toda la zona explotada en un diseño de restauración conjunto con el entorno sin crear distorsiones.

### **1.1.-CRONOLOGIA DE LOS TRABAJOS Y ACCIONES A REALIZAR**

La restauración de los terrenos afectados por la explotación minera se prevé que se realice a lo largo de toda la vida útil de explotación, incluyendo trabajos en el año siguiente a la finalización de la extracción de material.

Es importante destacar que las acciones a realizar no tendrán lugar de manera simultánea, sino que se establece un orden temporal. Este orden temporal se considera que estará compuesto por 4 etapas, son las siguientes:

1.-Actuaciones previas a la explotación	Talas y desbroces del terreno
2.-Actuaciones coetáneas a la explotación	Mantenimiento de la tierra vegetal
	Generación y reperfilado de taludes
	Acondicionamiento del terreno
	Revegetación
3.-Actuaciones al finalizar la explotación	Generación y reperfilado final de taludes
	Revegetación
4.-Actuaciones tras la explotación	Mantenimiento

**Tabla 23.-Cronología de los trabajos y acciones a realizar.**

#### 1.1.1.-Talas y desbroce del terreno

Esta fase consistirá en la tala y desbroce mediante medios mecánicos de las superficies a explotar de forma inmediata. El inicio de la explotación lleva consigo una afección directa a la vegetación existente en la zona que vaya a explotarse, ya que como paso previo a la explotación se deberá proceder al desbroce de toda la superficie. Las tres zonas de explotación se corresponden principalmente con campos de labor, limitándose la vegetación natural a la existente en los ribazos. Todos los residuos vegetales generados pueden ser astillados y empleados en la protección de la tierra vegetal y siembras. Se depositarán sobre el acopio de tierra vegetal para minimizar el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo desnudo. Posteriormente podrán ser reutilizados en las labores de revegetación colocándose alrededor de las especies plantadas con la misma finalidad de minimizar la erosión hídrica.

### 1.1.2.-Mantenimiento de la tierra vegetal

Se considera (tras las visitas de campo) que el espesor medio de la tierra vegetal aprovechable es de 0,40m para el conjunto de la explotación

La tierra vegetal será sometida a las siguientes fases.

1. Retirada
2. Acopio
3. Mantenimiento

La retirada de la tierra vegetal será realizada por medios mecánicos. Aunque deberá asegurarse que la retirada no daña las condiciones edáficas de dichas tierras, se evitara la compactación de las tierras y en el caso de distinguirse diferentes horizontes edáficos estos serán retirados y acopiados de manera individual con el fin de preservar sus características.

Así mismo, durante el acopio de las tierras vegetales se mantendrán las mismas precauciones. Atendiendo a la necesidad de depositar los materiales en capas delgadas evitando las formaciones de altura superior a 1,80 metros. Se procurará que su acopio se realice durante el menor tiempo posible, con el fin de minimizar la posibilidad de modificación de sus características edáficas.

Respecto a las labores de almacenamiento y mantenimiento se protegerán los materiales del viento y la erosión hídrica. El método más adecuado será la siembra de los acopios con especies herbáceas (principalmente leguminosas y gramíneas), adición de mulch y materia orgánica y finalmente se aplicarán riegos sobre los materiales acopiados.

Se deberá evitar el paso de maquinaria o vertidos de residuos sobre los acopios de tierra vegetal a fin de preservar sus condiciones edáficas.

El acopio de la tierra vegetal se localizará en una superficie plana, para evitar erosiones por efecto de la lluvia o la escorrentía superficial. Habrá un acopio temporal para la tierra vegetal que tan pronto como sea posible se irá depositando sobre los niveles de estéril en las zonas que se vayan restaurando.

Se asegurará un espesor de tierra vegetal suficiente para asegurar la viabilidad de las plantaciones arbustivas y arbóreas de al menos 0,40 m de potencia de tierra vegetal. Además se asegurarán unas adecuadas condiciones para la revegetación en lo que se refiere a la distribución de la tierra vegetal, etc. En el caso de aporte externo, el sustrato edáfico podrá tratarse de una mezcla comercial o podrá provenir de sobrantes de obras públicas ( si la legislación sobre residuos vigentes en el momento lo permite) pero en cualquier caso, deberá de poseer unas características físico-químicas similares al suelo original.

#### 1.1.3.-Generación y reperfilado de taludes

La existencia de suficiente material de estéril para el relleno del hueco minero, y la creación de una topografía final de restauración similar a la actual, lleva consigo la creación suaves taludes que enlazarán los límites de la ampliación en el lado este con la superficie de restauración de la denominada Zona 3 de la Concesión Valdecastillo, ya restaurada o en proceso de restauración.

#### 1.1.4.-Acondicionamiento y preparación del terreno

Al analizar los terrenos sobre los que se quiere llevar a cabo la instauración de la vegetación, después de finalizar una explotación minera, se observa la dificultad o imposibilidad de desarrollar cualquier tipo de cubierta vegetal por presentar un sustrato inadecuado debido a las características físicas, químicas y biológicas.

En general, lo que suele ocurrir es que el sustrato suele presentar escasez de materia orgánica y nutrientes o bajas proporciones de elementos finos que dan lugar a texturas gruesas y a una baja estabilidad de los agregados arcillo-húmicos, factores que merman el crecimiento de plantones o la germinación de semillas.

Esta situación crea la necesidad de “preparar el terreno” como paso previo y fundamental en el establecimiento de la vegetación.

Los objetivos principales que han de tenerse en cuenta en los trabajos de preparación del terreno son:

- Proporcionar un buen drenaje.
- Asegurar la estabilidad de los terrenos.
- Descompactar el medio donde se instaura la vegetación para permitir un correcto desarrollo del enraizamiento.
- Reducir factores limitantes como la acidez o alcalinidad, si existiesen
- Aumentar el suministro de nutrientes esenciales para las plantas.
- Integrar la morfología del terreno en el paisaje circundante.

Para garantizar dichos objetivos a perseguir se adoptarán las siguientes medidas.

1. El drenaje de los terrenos afectados juega un papel fundamental en el automantenimiento de la restauración ya que la falta de drenaje conlleva innumerables conflictos con la restauración: erosiones en taludes, ahogamiento de la vegetación por falta de respiración subterránea, inestabilidades en los taludes por presiones intersticiales, etc... Para asegurar dicho drenaje se deberá obtener una granulometría que permita la infiltración de aguas de escorrentía y su drenaje a capas inferiores evitando el encharcamiento. En esta explotación no está prevista la instalación de una red de canales de drenaje, aunque si la colocación de un cordón de tierra en la cabeza del talud que permita la correcta evacuación del sobrante de aguas de escorrentía.
2. En el caso de presentarse compactaciones en los suelos que pudiesen dificultar la penetración y arraigo de las raíces, se procederá al subsolado de dichos suelos.

3. En el caso de observarse a la hora del remodelado de taludes fenómenos de acidificación o alcalinación no previstos se procederá a su remediación mediante enmiendas.
4. Los sustratos procedentes de rechazos mineros suelen caracterizarse por su escasa posesión de nutrientes absorbibles por las plantas. Para remediarlo se abonará con la superficie de plantación. Este abonado deberá hacerse previamente a la plantación y siembra para evitar el “quemado” de raíces. El abono a emplear deberá ser abono natural procedente de estiércol o compost para incentivar la creación de humus y asociaciones húmicas en sustrato.
5. Debido a su situación, la integración de la restauración en el terreno a explotar ha sido un factor decisivo a la hora de planificar la restauración intentando lograr forma sin aristas marcadas ni taludes muy marcados, excepto en la zona de la balsa, intentando en todo momento obtener un relieve que se asemejase a los relieves observables en las inmediaciones.

Otros factores relativos a la preparación del terreno que se han considerado relevantes son los siguientes.

El acopio de la tierra vegetal procedente de las zonas vírgenes a explotar va a servir, para tapizar todo el terreno. El espesor de tierra vegetal a emplear en la restauración son 40 cm.

Como regla general se evitará el paso de maquinaria de gran tonelaje sobre los terrenos preparados para su revegetación. En caso de ser inevitable o accidental su paso se deberá proceder a su descompactación por medio de cultivadores.

## **2.-RESTAURACIÓN DE LOS ELEMENTOS FORESTALES**

Los proyectos centrados en la restauración de espacios degradados por actividades humanas comparten unos objetivos y fundamentos comunes que pueden ser condicionados por las características específicas de cada ubicación e historial de las

actividades desarrolladas en dichos terrenos. Así los objetivos considerados principales en la presente restauración son:

- Iniciar los principios necesarios para potenciar la regeneración vegetal del ecosistema.
- Realizar un encauzamiento de las aguas pluviales y proteger de la erosión a los terrenos afectados y aquellos situados en cotas inferiores.
- Limitar el coste de la restauración a un nivel asumible y viable, teniendo en cuenta el uso futuro del área.

Además, es importante citar la necesidad de preservar la fertilidad edáfica de la primera capa de sustrato o tierra vegetal, con el fin de asegurar la correcta restauración de los terrenos afectados. Para asegurar dicha fertilidad se practicarán las enmiendas edáficas oportunas, tales como enmiendas calizas y acidas, abonados...

## **2.1.-CARACTERIZACIÓN BIOCLIMÁTICA DE LA ESTACIÓN**

### 2.1.1.-Índices de caracterización climática

Para la elaboración de los siguientes índices de caracterización climática se han empleado datos procedentes de la estación meteorológica de Alcorisa.

#### **Índice de aridez**

Viene definido por la fórmula de MARTONE, que expresa el índice de aridez tanto a nivel anual (Ia) como mensual, (ia), según las expresiones:

$$Ia = \frac{P}{T + 10}$$

$$ia = \frac{12p}{t + 10}$$

donde:

P          Precipitación media anual (mm)

T	Temperatura media anual (°C)
p	Precipitación media mensual (mm)
t	Temperatura media mensual (°C)

Martone, define la aridez tanto anual como mensual cuando ambos índices adquieren valores inferiores a 20.

la	CLIMA
>60	Perhúmedo
60-30	Húmedo
30-20	Subhúmedo
20-15	Semiárido (mediterráneo)
15-5	Árido (estepario)
5-0	Árido extremo (desiertos)

*Tabla 24 . Índice de aridez.*

A partir de los datos obtenidos, se calcula el índice de aridez de Martone:

temperatura media	13,9°C
pluviosidad total	416,72 mm
Índice de Martone	17,41
	Semiárido (mediterráneo)

### Índice termopluiométrico de Dantín-Revenga

El índice de Datín-Revenga ( $I_{TP}$ ), al igual que el anterior, se emplea para discretizar la aridez climática en función de la temperatura y precipitación media. Se define mediante la siguiente expresión:

Viene definido por la fórmula siguiente:

$$I = \frac{100 * t}{P}$$

donde:

- P Precipitación media anual (mm)  
 t Temperatura media anual (°C)

Una vez calculado el índice, la aridez se expresa de acuerdo con el cuadro siguiente:

Índice Termopluviométrico	Designación
0 – 2	Zona húmeda
2 – 3	Zona semiárida
3 – 6	Zona árida
> 6	Zona subdesértica

*Tabla 25. Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga*

temperatura media	13,9°C
pluviosidad total	416,72 mm
Índice de aridez de Datín-Revenga	3,35
	Árido

El índice termopluviométrico obtenido para Alcorisa es de 3,35, por lo que la zona se clasificaría como árida, aunque muy cerca de semiárida.

### Índice de sequía estival

Se puede obtener este índice según dos fórmulas diferentes:

GIACOBBE:  $P_e / t_{Mc}$

PHILIPPIS:  $P_e / t_c$

siendo:

$P_e$	Precipitación estival (mm)
$t_{Mc}$	Temperatura media de las máximas del mes más cálido (°C)
$t_c$	Temperatura media del mes más cálido (°C)

Se considera como precipitación estival a la precipitación de los meses de junio, julio y agosto, y como mes más cálido (según las temperaturas medias reflejadas en el apartado 4.3.) al mes de julio.

Resultados:

Índice de sequía estival	Montalbán
$P_e / t_{Mc}$	3,09
$P_e / t_c$	4,25

*Tabla 26. Índice de sequía estival*

Una estación puede ser teóricamente considerada seca en un país mediterráneo, cuando el valor de este índice es igual o inferior a 7 (según Giacobbe) o igual o inferior a 9 (según Philippis). Por ello, según los valores límite reflejados, se deduce que en la zona de estudio se produce un periodo de sequía estival.

## **2.2.-REVEGETACIÓN.**

El modelo de revegetación por el que se ha optado consiste en la reintroducción de las especies, en función de las condiciones portantes y edafológicas de la superficie a restaurar. De esta manera, inicialmente se buscará la colonización por especies herbáceas mediante su siembra en toda la superficie de restauración.

La revegetación es la última actuación que se realiza en todo proceso de restauración minera, y se entiende como el conjunto de acciones encaminadas a la reimplantación de la vida vegetal en todas aquellas zonas afectadas por el desarrollo del proyecto minero.

Aunque la finalidad última de todo proceso de revegetación es la recuperación paisajística de la zona de afección, empleando especies vegetales apropiadas y reinstalando los hábitats para la fauna existente antes de llevarse a cabo las labores mineras de explotación, existen también otra serie de objetivos que pertenecerían al conjunto de medidas correctoras en función de los impactos potenciales identificados durante el desarrollo del proyecto minero. Los objetivos del plan de revegetación:

- × Reinstalación de una cubierta vegetal estable en la zona afectada por la explotación minera
- × Integración paisajística de la zona de afección en su entorno natural
- × Recuperación de los hábitats existentes para la fauna.
- × Evitar los fenómenos de erosión-sedimentación en el área restaurada

El objetivo de restablecer ecosistemas funcionales con capacidad de auto-mantenimiento, aunque tiene en el suelo su ámbito principal, se ha de trabajar a lo largo de todas las fases de la restauración paisajística. La remodelación fisiográfica es el primer paso. El sistema de extracción y las suaves pendientes naturales van a permitir conformar unos relieves suaves, en los que la erosión se mantendrá en unas tasas que no comprometerán el desarrollo del suelo y la vegetación.

En cuanto a la revegetación se pueden manejar dos opciones, bien instalar en la superficie remodelada después de la explotación un bosque con vegetación autóctona, o bien utilizar las plataformas existentes como cultivos de secano como están actualmente. Dado el uso actual del suelo se propone la segunda opción, como la opción más adecuada a las características.

Con este criterio se va a planificar la revegetación de plataformas con herbáceas y la revegetación de taludes con arbustos y matorral.

Las labores se iniciarán con la preparación del suelo mediante el gradeo de la tierra vegetal y su abonado orgánico con estiércol animal (500 kg/ha) e inorgánico (250 kg/ha) a fin de aportar una reserva de materia orgánica de descomposición lenta que mantenga los microorganismos del suelo e incorporación de nutrientes.

En el proceso de revegetación se van a utilizar las mismas especies que actualmente se encuentran presentes en la zona de explotación y en las proximidades de la misma ya que éstas son las que presentan mayor adaptación en este entorno.

La plantación en taludes se propone realizarla al tresbosillo con construcción de banquetas y microcuencas recolectoras. Se trata de una operación de trasplante manual de especies, asentado a mano, sobre suelos previamente preparados de plantas criadas en vivero dentro de sus envases; disponen de un cepellón de tierra entremezclada con su sistema radical.

Se han elegido las siguientes especies autóctonas para las zonas de laderas y ribazos:

*Juniperus oxycedrus* (20 uds/ha), *Juniperus sabina* (20 uds/ha), *Thymus vulgaris* (25 uds/ha), *Genista scorpius* (25 uds/ha), *Thymelaea tinctoria* (20 uds/ha), *Rosmarinus officinalis* 15 (uds/ha).

En toda el área a revegetar previamente a las plantaciones, se realizará una siembra con una mezcla de especies herbáceas. La mezcla de herbáceas estará compuesta por dos especies leguminosas (especies nitrofilas): *Medicago Sativa* 50%, *Vicia Sativa* 20%, y tres de gramíneas, *Onobrychis vicifolia* 10%, *Agropyrum cristatum* 10% y *Trifolium pratense* 10%. Se trata de una mezcla no comercial, por lo que hay que solicitarla expresamente, pero mejoran y garantizan una mejor restauración. El motivo de realizar una siembra previa a la plantación viene motivado por que al tratarse de una zona con unas condiciones edáficas tan precarias se pretende que las especies utilizadas en la siembra, las cuales tienen un carácter pionero muy marcado, mejoren las condiciones del suelo y lo retengan y preserven frente a la erosión, de manera que las especies que se utilicen para las plantaciones, que serán las que habiten de manera permanente la zona, encuentran unas condiciones más adecuadas para un mejor arraigo. Esta siembra dará lugar a que se produzca una rápida fijación de especies de la familia de las leguminosas. La siembra se realizará a voleo de forma manual en toda la extensión de la restauración.

En el caso de apreciarse durante las labores de mantenimiento de la revegetación fenómenos de competencia agresiva por parte de las herbáceas respecto a las especies lignificadas se deberá proceder a la eliminación, mediante escarda u otras prácticas, de dichas herbáceas de las proximidades de los arbustos y árboles.

La densidad utilizada para las plantaciones será de 125 ud/ha, densidad suficiente para la restauración paisajísticas de esta zona, debido a que con la misma se tendrá una

correcta sujeción de las tierras y una rápida cobertura del terreno, creando de esta forma una continuidad con la vegetación existente en las proximidades de la explotación y que la mayor parte de las zonas de explotación se corresponden con campos de cultivo que volverán a tener esta funcionalidad tras la restauración. La dosis media de semillas a emplear en la siembra será de 180 Kg/ha.

**Ejecución de la plantación:** Durante la ejecución de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado. Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Los ejemplares dañados serán retirados.

Las plantas serán plantadas el mismo día de su llegada a obra. Cuando esto no pueda efectuarse deben cubrirse temporalmente sus raíces.

Los árboles deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con el terreno la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

En el caso de plantación a raíz desnuda, previa la eliminación de las raíces que lleguen rotas y las que estén magulladas, arreglando los bordes para que queden lisos y sin estrías, se colocará, con cuidado, las plantas, de forma que las raíces queden en su posición normal y sin doblarse, arrojándolas con tierra vegetal y antes de terminar de llenar el hoyo se regará hasta conseguir una perfecta unión de las raíces en el terreno.

Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando conservar el mayor número posible de raicillas. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El relleno del resto del hoyo se realizará con tierra vegetal, o bien, con la misma tierra extraída del hoyo fertilizada adecuadamente.

Si las plantas se sirven en macetas o tientos, se romperán estos en el mismo momento de efectuar la plantación, y se situará el cepellón intacto en el hoyo, regando a continuación para que se mantenga húmedo.

En toda plantación se dará finalmente un pequeño tirón a la planta, una vez apisonada la tierra, para que traben las raíces.

### 2.2.1.- Selección de especies vegetales

El éxito de la restauración depende, en gran medida de la elección de especies, de los métodos de implantación y de la consideración de tres factores principales, los relacionados con la naturaleza de las zonas mineras a restaurar, los aspectos macroclimáticos y el destino del uso futuro, otros son los factores locales que se corresponden con los aspectos relativos a enfermedades, las plagas, la respuesta a las alteraciones de sequía, etc.. y un tercer grupo relacionado con las exigencias de las propias plantas, en relación con esto se puede modificar el medio en un cierto grado para adecuarlo a las necesidades de las especies vegetales que se van a utilizar.

Esta selección de especies vegetales es importante en la medida en que estas son relevantes y entran a formar parte de los medios necesarios para alcanzar los objetivos de restauración.

La composición de la mezcla de semillas a emplear en la siembra, se muestra en la siguiente tabla.

<b>Especie</b>	<b>Composición (%)</b>
<b>30% Mezcla de gramíneas</b>	
<i>Trifolium pratense</i>	10
<i>Onobrychis viciifolia</i>	10
<i>Agropyrum cristatum,</i>	10
<b>70% Mezcla de leguminosas</b>	
<i>Vicia sativa</i>	20
<i>Medicago sativa</i>	50

**Tabla 27.** Porcentajes de siembra.

### 2.2.2.-Calidad de las plantas y semillas

En ambos métodos a emplear, plantación y siembra, se utilizarán los siguientes tipos de plantas y semillas. En las plantaciones se emplearán, en general, plantas servidas en alveolo forestal con repicado aéreo de raíces, teniendo estos alvéolos un volumen de 200-300 cm<sup>3</sup>, el porte aéreo oscilará entre los 10 y los 50 cm dependiendo de cada especie. La calidad del material de reproducción deberá estar acreditada por haber superado los requisitos que imponen las dos normas con rango de directiva de la Unión Europea que regulan este tipo de materiales de reproducción forestal: la Directiva 66/404/CEE que regula la calidad genética (Calidad interna o genotípica) y la Directiva 71/161/CEE concerniente a la calidad exterior (calidad morfológica o fenotípica). Este material de reproducción forestal deberá tener acreditado su origen, siendo necesario que su región de procedencia sea la denominada “Orla Meridional de la Depresión del Ebro” con código 13, tal y como se recoge en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

### 2.2.3.- Método y época de ejecución de las plantaciones y siembra

El éxito de la recuperación no solo se debe a la preparación adecuada del terreno y a la selección de las especies vegetales más idóneas, sino también a la utilización de la técnica de implantación que mejor se adapta a las características de la zona a revegetar. Teniendo en cuenta los datos pluviométricos de la zona, la época ideal para realizar tanto las siembras como las plantaciones es el otoño (mes de octubre), pudiéndose realizar también las siembras a comienzos de la primavera (marzo).

Previamente a la siembra de las especies hay que hacer una preparación del suelo, por lo que se hace necesaria la realización de unas labores para conseguir las características adecuadas para el crecimiento de las especies. Los fines que se pretenden conseguir con esto son:

- Proporcionar un drenaje adecuado.
- Descompactar el suelo y permitir un buen desarrollo de las raíces.
- Suministrar los suficientes nutrientes.

Tras el fin de estas labores, el medio tendrá una estructura y composición capaz de mantener la vegetación que se introduzca y el conjunto de estas podrán seguir su

proceso natural de regeneración. Los factores a tener en cuenta en las labores previas serán:

- *Composición granulométrica:* En un principio el suelo puede encontrarse parcialmente compactado, lo cual no favorece el movimiento del aire y del agua por lo que el crecimiento de las raíces de las plantas es mínimo. Las acciones encaminadas a obtener una composición granulométrica adecuada se dirigen en el sentido de separar de una manera selectiva la tierra vegetal cuando se extrae, se acopia en el depósito y se vuelve a extender de nuevo de forma parecida al corte ideal. A continuación, el tratamiento de descomposición más indicado en nuestro caso es el de ripado ya que produce efectos a mayor profundidad que el subsolado, volteando los horizontes del suelo. El ripado puede realizarse mediante un tractor de orugas. Posteriormente puede aplicarse un cultivador.
- *Enmiendas y correcciones:* Estas operaciones mejorarán las condiciones físicas y químicas del medio. Para determinar la clase y cantidad de enmiendas a utilizar se tendrá en cuenta:
  - A) Composición química del suelo.
  - B) Disponibilidad de nutrientes.
  - C) Requerimiento de las especies vegetales.
  - D) Efecto que dichas operaciones harán en el suelo.
  - E) Coste de la operación.

La normalización del pH es fundamental, ya que tanto suelos ácidos como básicos causan problemas a la vegetación: Pérdida de la fertilidad del suelo, ralentización de la mineralización por los despojos orgánicos, toxicidades, bloqueo de nutrientes (fósforo), freno a la evolución del suelo, pérdida de estructura.

- *Fertilizantes:* Los elementos fertilizantes que debe tener un terreno son:
  - A) Como elementos mayoritarios: Nitrógeno, Fósforo, Potasio.
  - B) Como elementos minoritarios y oligoelementos: Calcio, Hierro, Magnesio, Manganeso, Azufre, Cobre, Boro, Zinc y Molibdeno.

La adición al terreno de los fertilizantes se hará durante la extensión de la capa vegetal fértil para obtener una mezcla homogénea y conseguir el máximo de beneficio. La manipulación del suelo implica la pérdida de sus características iniciales y por tanto una pérdida de la fertilidad, se hace por tanto necesaria la adición de fertilizantes. Fertilizantes inorgánicos tipo NPK 250 Kg/ha y fertilizantes orgánicos, 500 Kg/ha. Este suelo se encuentra en un estado deficitario de la mayoría de elementos imprescindibles para el perfecto desarrollo del mismo, por lo que en un principio es necesaria la adición al mismo de fertilizantes tanto orgánicos como inorgánicos. Aparte de los fertilizantes inorgánicos puede añadirse fertilizantes orgánicos, el abonado con estiércol produce mejores resultados y más rápido que el abonado verde y el compost. Los fertilizantes orgánicos añaden los suficientes nutrientes al suelo y entre otros aspectos mejora: La capacidad de retención del agua, Capacidad de cambio, Aireación y drenaje, Estabilidad superficial, Penetración del agua y la Germinación. En las primeras fases de revegetación, es necesaria también la fertilización mineral directa con fertilizantes inorgánicos, única manera de corregir los desequilibrios nutricionales en estos suelos. Los abonos nitrogenados son de acción rápida y muy aparente ya que dan lugar a la formación de abundantes hojas de verde intenso. Los fertilizantes de fósforo son necesarios en una cantidad controlada ya que como no presenta pérdidas por lixiviación, la cantidad que no ha sido absorbida por las plantas, forma compuestos insolubles de hierro o aluminio y se acumula en el suelo, el fósforo regulariza el desarrollo de las plantas, da consistencia a los tejidos, fortalece y desarrolla el sistema radicular, interviene en la absorción del hierro y del zinc y neutraliza los efectos tóxicos del arsénico. La carencia de fertilizantes de potasio disminuye el crecimiento de las plantas.

En lo referente a los métodos a emplear para lograr la máxima implantación de la cubierta vegetal son los siguientes.

La siembra, será de carácter manual o mecanizada a voleo. Junto con ella se adicionará una capa de mulch orgánico de heno o paja picada en las siguientes dosis:

-Semillas 180 Kg/ha

-Mulch de heno, paja picada o residuos forestales procedentes del desbroce: 500 kg/ha.

A continuación, se llevará a cabo la plantación de las especies arbustivas y arbóreas en alvéolo forestal de una o dos savias, según la composición indicada

anteriormente por áreas de tratamiento. Como se indicó anteriormente, la densidad de plantación será 125 plantas/has para el general de las zonas a restaurar.

La plantación se realizará formando un pequeño alcorque alrededor de la planta, que facilite la infiltración del agua de lluvia y riegos, se deberá cuidar la posición de las raíces durante la plantación para asegurar su verticalidad. En caso de necesidad se colocarán tutores que mantengan las plantas en posición vertical. Si en la evolución de la plantación se observara que la fauna local se comiera los plantones, habrá que colocar fundas protectoras de dichos plantones.

La siembra, será de carácter manual o mediante hidrosiembra en lugares donde no puede realizarse fácilmente la operación tradicional de siembra. Esta dificultad generalmente viene condicionada por motivos de excesiva pendiente, por las implicaciones de alto riesgo de pérdida de semillas por escorrentía, lo que supone asimismo un condicionante adicional para los trabajos previos y posteriores a la labor de hidrosiembra.

Este tratamiento está especialmente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes creadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación.

La hidrosiembra consiste en aportar sobre el terreno una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a presión desde hidrosembradora, lográndose una distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

Los elementos que entran a formar parte de la solución acuosa son básicamente los siguientes:

-Mezcla de semillas: compuesta por especies adaptadas a los condicionantes biofísicos y climáticos de la zona considerada y en las proporciones y dosis adecuadas a los mismos. Son especies de herbáceas y leñosas (arbustivas normalmente).

-Mulch: materia orgánica o inorgánica, cuya función más importante estriba en la formación de una cubierta de protección de la semilla frente a los agentes externos.

- Estabilizador: materia orgánica o inorgánica, cuya función es la estabilización de las partículas de terreno y fijación de la semilla a la superficie hidrosemada.

- Ácidos húmicos: actúan sobre los elementos hídricos, reteniendo mayor cantidad de agua en el terreno y en caso de aporte excesivo de agua, ayudan al drenaje

creando a su vez porosidad en el terreno. Aportan materia orgánica, aumentando la fertilidad del suelo, la capacidad de fertilización del abono y su absorción, acelerando la nascencia y germinación de la semilla y facilitando el transporte de nutrientes de la planta a través de las raíces.

- Agua: es el medio básico para la mezcla y el componente más abundante. Se utiliza como agente de transporte de los demás componentes, así como de reserva de humedad para facilitar la germinación de la semilla.

- Abono mineral: su función consiste en el aporte de los nutrientes necesarios para facilitar la germinación y nascencia de las semillas.

Gracias a la técnica de este método, las semillas y los abonos, se distribuyen uniformemente, asegurándose unas condiciones favorables para una rápida germinación.

La proporción de elementos que debe contener la hidrosiembra se detalla a continuación:

- Semillas: 15 gr/m<sup>2</sup>.
- Estabilizador: 8 gr/m<sup>2</sup>.
- Mulch: 60 gr/m<sup>2</sup>.
- Abono mineral: 60 gr/m<sup>2</sup>.
- Agua: 2,5 l /m<sup>2</sup>.
- Ácidos húmicos: 2 cm<sup>3</sup>.

La hidrosiembra se efectuará de forma que la distribución de la mezcla de hidrosiembra, sea homogénea, uniforme en toda la superficie del talud y según las dosis por metro cuadrado especificadas.

## **INSTALACIÓN DE MALLAS DE COCO**

Las mallas orgánicas biodegradables consisten en un tejido formado por fibras naturales, generalmente yute y/o coco, que presentan un trenzado más o menos espeso en forma de red. Al colocarla sobre el terreno, cada cuadrado de la red actúa como un pequeño dique que mantiene el suelo en su sitio, creando un medio estable para el desarrollo de las semillas. Absorbe el impacto de la lluvia sobre el suelo y retiene gran

cantidad de agua que libera lentamente al aire o al suelo por capilaridad. Al ser biodegradable, al cabo de 2-3 años se descompone y aporta materia orgánica al suelo.

Su función principal es la sujeción de las hidrosiembras, aunque también favorecen la retención de agua y la incorporación de materia orgánica al suelo.

Las mallas de coco son de las más resistentes y las hay con diversos tamaños de luz (más densa cuanto mayor pendiente o intensa sea la erosión). Se presentan en rollos que se extienden sobre la superficie a tratar.

Con estas mallas orgánicas se consiguen objetivos como:

- Absorción de la energía cinética producida por la partícula erosiva de la gota de agua, viento, nieve...
- Aumento de la capacidad de campo o de retención de agua de suelo, al evitar la pérdida de agua por evaporación.
- Regular la temperatura del suelo al amortiguar su exposición al frío y al calor.
- Constituir como un elemento que se incorpora al suelo formando con éste un horizonte orgánico por ejemplo.

Con el paso del tiempo, el crecimiento de las plantas, sobre todo la integración de sus raíces en el suelo existente y la estructura reticular aumenta la resistencia del talud, proporcionando una protección natural contra los efectos de la erosión, que se aumenta de manera progresiva con el paso del tiempo.

### **3.-PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA**

El plan de seguimiento y vigilancia poseerá una duración establecida en 2 años, desde la finalización de los trabajos de restauración.

#### **3.1.-MANTENIMIENTO DE LA REVEGETACIÓN**

Las operaciones incluidas dentro del plan de mantenimiento que deberá prolongarse durante un periodo mínimo de dos años, son las siguientes

1. Riegos. Su finalidad es asegurar los requerimientos de agua de las plantas para su desarrollo.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco deberán producir afloramientos a la superficie de fertilizantes, ni de semillas.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones, se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, pero los riegos de plantación se efectuarán en el mismo momento en que cada planta es plantada.

Como se ha expuesto con anterioridad el plan de riegos se mantendrá durante los dos años siguientes a la plantación y siembra de las especies.

2. Reposición de marras. Durante cada verano del plan de mantenimiento se deberá comprobar la existencia de pies muertos. Será necesario retirar el 100 % de los pies muertos y sustituirlos por otros de la misma especie y características, siguiendo en principio la misma técnica y época de plantación inicial.

3. Escardados: Debido al clima existente en el área, en el caso de observarse durante la primavera competencia biológica entre las herbáceas y el matorral deberá procederse al escardado de las herbáceas en un radio suficiente para asegurar la protección de la vegetación arbustiva.

### **3.2.- CONTROL DE LA EROSIÓN**

La erosión de suelos puede ser desencadenada por el desbroce y los movimientos de tierras, los cuales tendrán lugar principalmente en la fase de preparación del proyecto de explotación y consisten en la adecuación de superficies, la apertura y adecuación de accesos y posteriormente en la fase de explotación, con la extracción del recurso.

Otro factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente del terreno, a mayor pendiente más velocidad alcanza el agua de escorrentía y más capacidad de arrastre y erosionabilidad tiene.

Dadas las características climatológicas de la zona, la erosión que más puede afectar es la generada por una tormenta de corta duración y gran intensidad, que supera la capacidad de infiltración del suelo, más que por lluvias prolongadas y de poca entidad

que llegan a saturar el suelo. Estos procesos erosivos no afectarán a los taludes de explotación, ya que existirán canales de drenaje sobre la cabeza del talud y están diseñados para que el agua de escorrentía circule por el pie del talud, sobre la berma existente y no se vierta por el talud. Los mayores procesos erosivos se pueden producir sobre los acopios, ya sea sobre el de estériles, como sobre el de arcillas, por lo que se deberán disponer canales alrededor de los acopios que recojan las aguas de escorrentía y las lleven a balsas de decantación antes de su salida a la red de drenaje natural.

La erosión hídrica está estrechamente relacionada con el ciclo hidrológico y se manifiesta de varias formas, pudiéndose distinguir en primer lugar entre erosión en superficie, erosión lineal a lo largo de cauces fluviales o torrenciales, y erosión en profundidad (movimientos en masa), causada por un desequilibrio gravitacional donde el agua es factor desencadenante pero no agente erosivo ni de transporte.

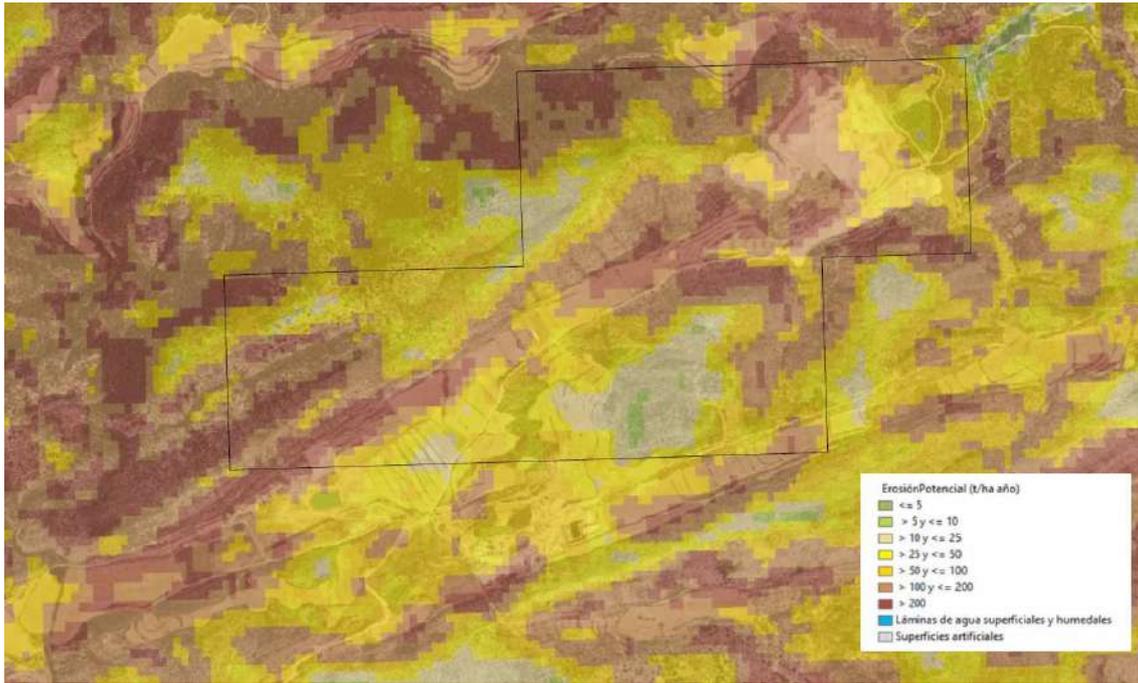
Dentro de la erosión en superficie se habla, a su vez, de erosión laminar, erosión en regueros y erosión en cárcavas o barrancos. Este tipo de erosión consta básicamente de dos fases: desgaste o disgregación del suelo por la acción del agua de lluvia y transporte de las partículas por el flujo de agua en sus distintas formas.

Los factores que intervienen en la erosión hídrica son, en síntesis, cinco: precipitación, suelo, relieve, vegetación y uso del suelo.

Por otro lado, la velocidad de los vientos también puede tener una incidencia apreciable en los fenómenos erosivos, especialmente cuando se trata de tierras sueltas y secas en acopios. En cuanto a la erosión eólica, los factores que se consideran son, básicamente, la velocidad y duración de las rachas de viento, las características del suelo, la vegetación, el uso del suelo y el relieve.

Las características de las tierras de la futura explotación de Ampliación Segunda a Valdecastillo definen una erosionabilidad incluida en su mayor parte en el nivel bajo.

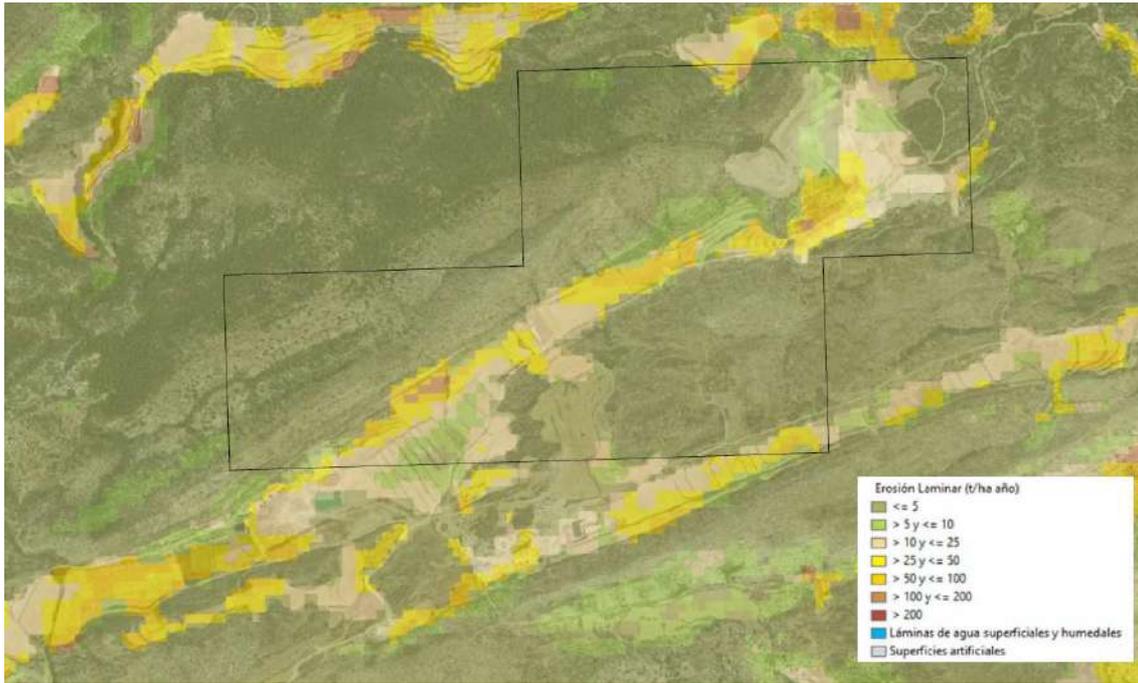
Por erosión potencial se entiende aquella que tendría lugar teniendo en cuenta exclusivamente las condiciones de clima, geología y relieve, es decir, sin tener en cuenta la cobertura vegetal ni sus modificaciones debidas a la acción humana.



**Figura 81.** Erosión potencial en la zona de estudio.

La erosión laminar es la pérdida de una capa delgada más o menos uniforme de suelo (partículas liberadas por salpicadura) en un terreno con pendiente. Tiene lugar cuando la intensidad de la precipitación excede la infiltración o bien cuando el suelo se satura de agua, lo que da lugar a un exceso de agua en la superficie. La escorrentía superficial transporta las partículas más finas y provoca una disminución de la productividad del suelo (pérdida de arcilla, materia orgánica y nutrientes). El encostramiento superficial favorece la escorrentía superficial. Este tipo de erosión tiene gran importancia en las zonas áridas y semiáridas.

En la zona de proyecto, la erosión laminar es de nivel bajo-medio.



**Figura 82.** Erosión laminar en la zona de estudio.

La erosión eólica se corresponde con procesos de deterioro o degradación que vienen dados por la acción del viento. Es menos agresiva que la causada por la acción del agua, además de tener un proceso de desarrollo más lento y requiere de suelos libres de vegetación para que esta no frene la acción del viento.

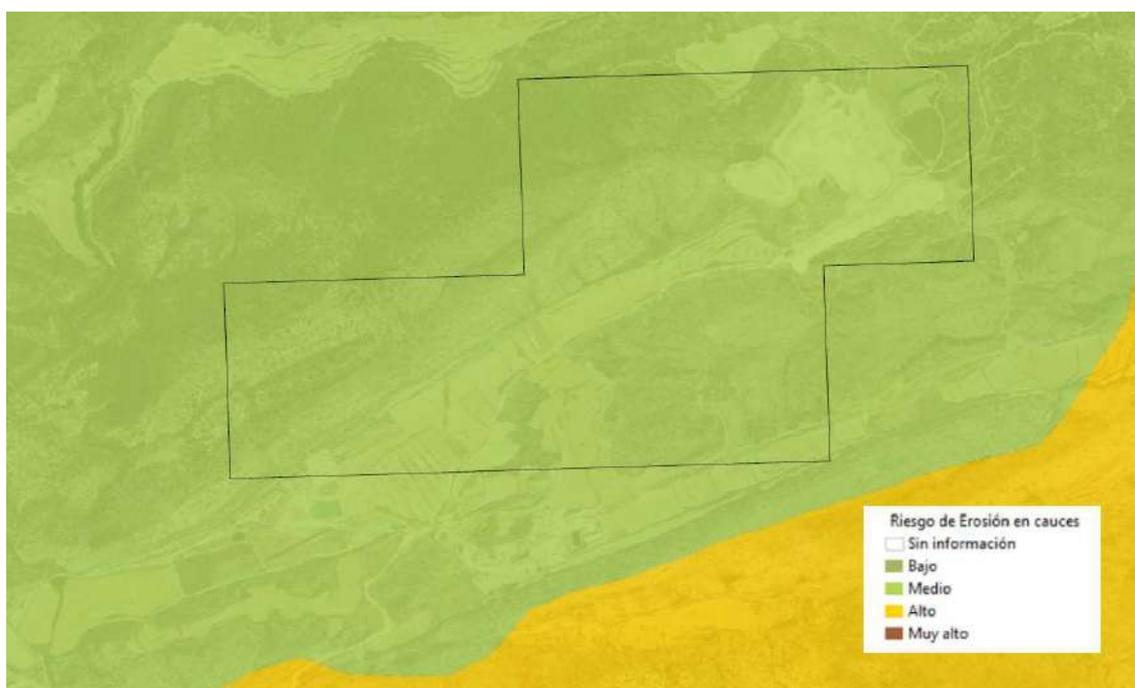
En la zona de proyecto la erosión eólica es de nivel bajo.



**Figura 83.** Erosión eólica en la zona de estudio.

La erosión en cauces se produce por la circulación de masas de agua sobre los cauces existentes, pudiendo producirse un socavamiento de cauce o un relleno del mismo por acumulación de sedimentos.

En la zona de estudio la erosión de cauces es de nivel bajo.



*Figura 84. Erosión por cauces en la zona de estudio.*

La afección de mayor entidad a considerar sería la causada por erosión de las tierras vegetales acopiadas si estas permanecen durante mucho tiempo sin tratamientos adecuados a la acción de las aguas y el viento, al igual que los acopios de estériles. Para evitar parte de esta erosión, se han dispuesto canales perimetrales de drenaje que puedan recoger las aguas de escorrentía. Por otro lado, los taludes de explotación que se generen serán de pendientes más elevadas que los existentes en el entorno, pero similares en cuanto a composición y cromatismo a los del entorno. Sobre estos materiales, que suelen ser compactos, los procesos erosivos dentro del hueco minero serán poco significativos, y después de que la nueva vegetación se haya implantado en la fase de restauración, los procesos erosivos serán similares a los actuales.

La altura de banco, de 15-20 metros con bermas de 5 metros, con alturas máximas de 2 bancos en las tres zonas de explotación, unido a la compacidad del material

arcilloso-arenoso excavado, asegura la estabilidad de taludes, sin que en explotaciones de este tipo sobre niveles similares se observen procesos erosivos.

La fijación del suelo que ejercerá la vegetación tras la restauración será suficiente para evitar la erosión de los terrenos, y al tener la zona restaurada con pendientes muy bajas no es necesario establecer canales de drenaje para frenar los procesos erosivos sobre las zonas restauradas.

### **3.3.- PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA**

El objeto del programa de vigilancia ambiental es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental, comprobando la eficacia de las mismas y, en su caso, introduciendo las oportunas modificaciones, previa consulta y conformidad del órgano sustantivo. La vigilancia ambiental se garantizará mediante el programa de aplicación de las medidas correctoras, la aplicación de la legislación vigente, realización de planes de labores anuales y los avales.

Los objetivos perseguidos con la puesta en práctica del presente PVA son enumerados a continuación:

1. Llevar a cabo un seguimiento adecuado de los impactos identificados en el Es.I.A, determinando en todo caso si se adecuan las previsiones al mismo.
2. Detectar los impactos no previstos articulando las medidas necesarias de prevención y corrección.
3. Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones establecidas
4. Supervisar la puesta en práctica de las medidas preventivas y correctoras diseñadas en el Es.I.A, realizando una comprobación de su efectividad
5. Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la fase de construcción sobre los recursos, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.

La vigilancia ambiental se garantizará mediante el programa de aplicación de las medidas correctoras, la aplicación de la legislación vigente, realización de planes de labores anuales y los avales.

El responsable de llevar a cabo todo el plan de vigilancia ambiental será un técnico cualificado para dicha labor y deberá comprometerse a remitir los informes realizados al Promotor del proyecto de extracción minera. El promotor en base a las determinaciones que establezca la administración competentes, 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.

El objetivo fundamental a cumplir por el PVA durante la fase de explotación son los siguientes:

- Asegurar la correcta ejecución de todas las medidas protectoras y correctoras diseñadas en el Es.I.A, para lo cual se identificarán los parámetros a medir, los umbral admisibles y las medidas a implementar en el caso de que los umbrales se sobrepasen
- Comprobar que los efectos provocados por la fase de explotación, y el alcance de éstos, están dentro de las previsiones establecidas en el Es.I.A, mediante el seguimiento de los parámetros ambientales afectados.

Los indicadores empleados para el seguimiento ambiental de los impactos generados, así como otros indicadores que se consideren necesarios podrán ser tenidos en cuenta para la identificación de potenciales impactos no contemplados en el EsIA y el alcance de los mismos.

El Programa de Vigilancia Ambiental se divide cronológicamente en tres fases claramente diferenciadas:

- Fase previa al inicio del proyecto de explotación. En esta fase se realizarán los estudios y controles previos al inicio de la ejecución del proyecto.
- Fase de explotación. Abarca todas las fases que comprenden el proyecto.
- Fase de restauración de la explotación o de abandono. Se inicia cuando se alcanza el final de la vida útil del yacimiento minero o de abandono del proyecto.

### 3.3.1 Medidas propuestas para la fase previa al inicio de la explotación

En esta fase de llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación del replanteo del proyecto de explotación, con el jalonado del perímetro de las zonas de explotación, marcado de acopios.....

- Reportaje fotográfico de las zonas a afectar previamente a su alteración.

La metodología, resultado y conclusiones de estos trabajos se incluirán en un primer informe de vigilancia ambiental previo al inicio del proyecto de explotación.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL: FASE PREVIA A LA EXPLOTACIÓN</b>	
<b>CONTROL DEL REPLANTEO DE LA EXPLOTACIÓN</b>	
<b>Objetivos</b>	
	Evitar la afección a superficies mayores o distintas de las previstas en el proyecto. Esta medida deberá evitar alteraciones innecesarias sobre los factores ambientales.
<b>Actuaciones</b>	
	Se verificará la adecuación de la superficie del proyecto de explotación
<b>Lugar de inspección</b>	
	Toda la zona del proyecto de explotación, y las áreas afectadas por la instalación de acopios y accesos al hueco minero.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	Los parámetros de control serán los propios recursos previstos. Los umbrales de alerta serán, lógicamente, las afecciones a mayores superficies de las necesarias o alteraciones de recursos no previstas.
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
	Los controles se realizarán durante la fase de replanteo, o a la finalización de ésta, antes del inicio de las labores mineras
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
	Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las labores mineras de las posibles limitaciones existentes en el replanteo por cuestiones ambientales. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas singulares, se procederá al vallado de dichas áreas.
<b>Documentación</b>	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia, adjuntando un plano con indicación de los terrenos afectados

### 3.3.2 Medidas propuestas para la fase de explotación

Como medidas generales para el plan de seguimiento, tenemos:

- ⇒ 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.
- ⇒ 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.

Para la elaboración del programa de vigilancia ambiental, se han diferenciado las medidas correctoras para cada uno de los factores afectados:

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	
<b>SALVAGUARDA DE LOS SUELOS Y VEGETACIÓN NO PERTENECIENTES A LA SUPERFICIE DE EXPLOTACIÓN</b>	
<b>Objetivos</b>	
	Garantizar la no afección a todos los terrenos adyacentes a la explotación minera y plataformas 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.
<b>Actuaciones</b>	
	-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..)
<b>Lugar de inspección</b>	
	Las inmediaciones de los terrenos de explotación
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	-Signos evidentes de tránsito de maquinaria fuera de obra. -Eliminación de balizas o sistemas de señalización de límites -Existencia de basuras y residuos en los terrenos externos a la obra
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
	Mensualmente
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
	-Balización de todo el perímetro de actuación -Información a los trabajadores sobre la necesidad de preservar el entorno natural -Restaurar la señalización o balización de la zona de explotación -Limpieza de las basuras vertidas -Restauración de las superficies afectadas
<b>Documentación</b>	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia, adjuntando un plano con indicación de los terrenos afectados.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b> <b>CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS ACOPIOS TIERRA VEGETAL</b>	
<b>Objetivos</b>	
	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.
<b>Actuaciones</b>	
	Creación de cubierta vegetal.
<b>Lugar de inspección</b>	
	Acopio de tierra vegetal.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	-Aparición de evidencias de fenómenos erosivos en los taludes
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
	Mensualmente
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
	-Medidas encaminadas a retocar aquellos puntos que muestren desperfectos y si se viera que se debe a una acción continua de la escorrentía superficial, medidas encaminadas a desviar las aguas en su cabecera.
<b>Documentación</b>	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	
<b>CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS TALUDES</b>	
<b>Objetivos</b>	
	Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos verificando la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión.  Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos.
<b>Actuaciones</b>	
	Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad
<b>Lugar de inspección</b>	
	Toda la superficie en explotación
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	Aparición de evidencias de fenómenos erosivos en los taludes
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
	Mensualmente
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
	-Medidas encaminadas a retocar aquellos puntos que muestren desperfectos y si se viera que se debe a una acción continua de la escorrentía superficial, medidas encaminadas a desviar las aguas en su cabecera.
<b>Documentación</b>	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	
<b>CONTROL DE RIESGO DE INCENDIO</b>	
<b>Objetivos</b>	
	Evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de las medidas necesarias de prevención y corrección adecuadas.
<b>Actuaciones</b>	
	<p>No se podrán realizar actividades que generen restos vegetales (desbroces) durante el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre (época de especial riesgo de incendios). Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es, presencia de un camión cisterna con los dispositivos oportunos (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas).</p> <p>Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riegos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la supervisión ambiental su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales.</p> <p>Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.</p>
<b>Lugar de inspección</b>	
	En toda la mina en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	No se permitirá la realización de desbroces durante el periodo comprendido entre el

<p>15 de junio y el 15 de septiembre, a excepción de que se disponga de los permisos oportunos.</p> <p>No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes.</p> <p>No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera.</p> <p>Se controlará que se deja una faja no inferior a un metro a cada lado de los viales abiertos, en cumplimiento de la normativa citada.</p>
<b>Periodicidad de la inspección</b>
Una inspección semanal en época de riesgo de incendios.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
<p>Se informará a todo el personal de las obligaciones a cumplir desde el punto de vista ambiental.</p> <p>En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero.</p> <p>Se paralizará las actividades comentadas si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos.</p>
<b>Documentación</b>
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	
<b>SALVAGUARDA DE LA CALIDAD DEL AIRE</b>	
<b>Objetivos</b>	
	El objetivo perseguido es la minimización de emisiones de gases procedentes de la combustión de hidrocarburos en la atmósfera
<b>Actuaciones</b>	
	Control de emisiones durante la inspección técnica de vehículos Control tarjeta inspección técnica de vehículos
<b>Lugar de inspección</b>	
	Parque de maquinaria
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	Los establecidos en la vigente normativa para cada tipo de motor.
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
	Anualmente.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
	Revisiones periódicas de la maquinaria para asegurar su perfecto estado Reparación en taller del motor defectuoso
<b>Documentación</b>	
	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.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	
<b>SALVAGUARDA DE LA CALIDAD SONORA</b>	
<b>Objetivos</b>	
	El objetivo perseguido es el control de la contaminación acústica producida, debido a la utilización de maquinaria durante las labores de explotación de la mina.
<b>Actuaciones</b>	
	Confirmar que el tráfico y las rutas usadas por los vehículos de transporte, así como el uso de todo tipo de maquinaria se adaptan al horario diurno y se siguen las rutas adecuadas de circulación.  Los vehículos de transporte no superarán las velocidades máximas por pista establecidas en el proyecto de explotación.  Se exigirá la ficha de ITV a todas las maquinas que participen en la obra y se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria mediante la identificación del tipo de máquina y del campo acústico que origine en condiciones normales de trabajo. En el caso de que se detecte una emisión acústica elevada en una máquina, se procederá a analizar el ruido emitido por esta según los métodos, criterios y condiciones establecidos en 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.  Medición de los niveles de ruido de inmisión según los parámetros marcados por la normativa vigente.
<b>Lugar de inspección</b>	
	En los puntos susceptibles de recibir mayor contaminación acústica.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	Los establecidos en la legislación vigente (Artículo 12 de la Ley 37/2003 y 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)
<b>Periodicidad de la inspección</b>
Con las inspecciones ITV y puntualmente ante quejas concretas.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
<p>-Si se detecta que una máquina supera los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que se efectúen las reparaciones pertinentes o sea sustituida por otra.</p> <p>-Si aparecen problemas sonoros en zonas habitadas o áreas de uso público, por cercanía de rutas de tránsito, funcionamiento de maquinaria de obra diversa, horario indebido, etc. Se procederá a solucionar las afecciones detectadas de la manera más adecuada</p> <p>-Instalación de pantallas acústicas o cualquier otro medio de efectividad justificada cuyo fin sea la reducción del ruido ambiental.</p>
<b>Documentación</b>
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	
<b>SALVAGUARDA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS</b>	
<b>Objetivos</b>	
	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
<b>Actuaciones</b>	
	Observación Barranco de Redondo aguas abajo de la Zona I de explotación
<b>Lugar de inspección</b>	
	Barranco de Redondo aguas abajo de la Zona I de explotación. Canales de drenaje para conducción de las aguas de escorrentía
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	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
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
	En momentos de precipitaciones intensas.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
	Revisión de posibles fugas de aceites o combustible en la maquinaria, y de la zona acondicionada para el cambio de aceites. Realización de balsas de decantación que recojan las aguas de escorrentía de los acopios antes de su salida a la red de drenaje natural..
<b>Documentación</b>	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Programa de Vigilancia.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	
<b>SALVAGUARDA DE LA SALUD PUBLICA</b>	
<b>Objetivos</b>	
	El objetivo perseguido es garantizar en todo momento la seguridad de las personas
<b>Actuaciones</b>	
	Mantenimiento de la señalización precisa para advertir los riesgos inherentes a una explotación minera.  Formación en materia de prevención de accidentes laborales a los trabajadores de la obra.
<b>Lugar de inspección</b>	
	Toda la superficie de explotación y acopio de tierra vegetal y acopios interiores.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	Falta de la señalización de obra  La no aplicación de las medidas de prevención de riesgos establecidas en el documento de seguridad y salud
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
	Mensualmente
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
	Restitución de toda la señalización precisa para salvaguardar la seguridad de las personas.  Formación de los trabajadores.
<b>Documentación</b>	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	
<b>CONTROL DE VERTIDOS ACCIDENTALES</b>	
<b>Objetivos</b>	
	El objetivo perseguido es garantizar la gestión de vertidos y limitar las afecciones sobre acuíferos así como en cursos de agua.
<b>Actuaciones</b>	
	Comprobar el adecuado acondicionamiento de espacios destinados al estacionamiento y operaciones de mantenimiento de maquinaria de obras, con objeto de evitar vertidos contaminantes. Establecer una vigilancia detallada para comprobar que bajo los vehículos y maquinaria estacionados fuera del parque de maquinaria se instalan elementos para la recogida de las pérdidas habituales de aceites y grasas.  Comprobar que se dispone de protocolos de actuación en caso de accidentes con vertido de sustancias contaminantes (derrame de hidrocarburos, productos fitosanitarios, etc.) y si produce algún accidente, observar si estos protocolos se aplican adecuadamente y su grado de eficacia
<b>Lugar de inspección</b>	
	Toda la superficie de explotación y zonas donde estaban los acopios de materiales
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	Destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisibles cualquier incumplimiento a lo expuesto en este apartado
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
	Mensualmente
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
	-Cualquier afección por pequeño derrame de sustancias contaminantes sobre el suelo y canales de drenaje deberá ser inmediatamente subsanada mediante la limpieza de la

sustancia vertida y los suelos contaminados.

-Los vertidos de mayor entidad, que impliquen un riesgo evidente sobre los acuíferos o las aguas continentales superficiales, deberán ser inmediatamente comunicadas a las autoridades competentes, siendo obligatorio aplicar de forma inmediata cualquier medida que el explotador considere adecuada para reducir el impacto generado, con la condición de que no se ponga en riesgo a las personas encargadas de su aplicación

-No se permitirá ningún vertido de tierras procedentes de excavación y materiales de desecho a los cauces fluviales de la zona, ni relleno de los drenajes naturales existentes en el ámbito

#### **Documentación**

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia. Se registrará adecuadamente las incidencias graves que pudiesen producirse, debiendo ser entregado en pocos días un informe con la descripción del accidente, las soluciones aplicadas y la afección producida.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	
<b>TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	
<b>Objetivos</b>	<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 en la mina, 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>
<b>Actuaciones</b>	<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>
<b>Lugar de inspección</b>	<p>Toda la mina, especialmente en la zona de ubicación de materiales y contenedores para la acumulación de residuos.</p>
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	

No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.

No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria.

**Periodicidad de la inspección**

Mensualmente en el transcurso de las labores de explotación.

**Medidas de prevención y corrección**

Se informará a todo el personal de la mina de las limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados.

**Documentación**

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	
<b>REPOSICIÓN SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS</b>	
<b>Objetivos</b>	
	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.
<b>Actuaciones</b>	
	Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata. Así:  -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 mina como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada que pueda ocasionar deterioros en estas infraestructuras.
<b>Lugar de inspección</b>	
	Zonas donde se intercepten servicios.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
	Mensual y una vez concluidas las labores de explotación.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	

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 Anual del Programa de Vigilancia.

### 3.3.3 Medidas propuestas para la fase de restauración.

El objetivo fundamental a cumplir por el PVA es durante la fase de restauración son los siguientes:

- Asegurar la correcta ejecución de todas las medidas encaminadas a la restauración tanto ecológica como paisajística diseñadas en el EsIA y el Plan de Restauración, para lo cual se identificarán los parámetros a medir, los umbral admisibles y las medidas a implementar en el caso de que los umbrales se sobrepasen.

Los indicadores empleados para el seguimiento ambiental de los impactos generados, así como otros indicadores que se consideren necesarios podrán ser tenidos en cuenta para la identificación de potenciales impactos no contemplados en el EsIA y el alcance de los mismos.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>SEGUIMIENTO DE LA REFORESTACIÓN</b>	
<b>Objetivos</b>	
	El objetivo perseguido es garantizar en todo momento la correcta implantación de la cobertura arbórea en el área de restauración.
<b>Actuaciones</b>	
	Reforestación de los terrenos en restauración y aplicación del mantenimiento de la vegetación (riegos, escardas...) necesarios para la correcta implantación de la vegetación.
<b>Lugar de inspección</b>	
	Toda la superficie de explotación y acopio de materiales.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	-Porcentaje de marras superior al 20%
	-Aspecto poco turgente de los vegetales, coloración anómala (amarillenta), presencia de patologías.
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
	Mensualmente
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
	-Reposición de las marras producidas por ejemplares de la misma especie y genotipo.
	-Actuaciones fitosanitarias encaminadas a la mejora del estado vegetativo de la revegetación. Dichas actuaciones se determinarán en su caso basándose en la naturaleza de la afección.
<b>Documentación</b>	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS</b>	
<b>Objetivos</b>	
	El objetivo perseguido es controlar todos aquellos procesos erosivos que puedan aparecer en la restauración de la explotación. Se deberá prestar atención especialmente a la salvaguarda de la tierra vegetal extendida.
<b>Actuaciones</b>	
	Reperfilado de los taludes de restauración
<b>Lugar de inspección</b>	
	Toda la superficie de explotación y zonas donde estaban los acopios de materiales
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	-Aparición de evidencias de fenómenos erosivos en los taludes
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
	Mensualmente
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
	-Medidas encaminadas a desviar las aguas en su cabecera mediante canales de desagüe.  -Medidas encaminadas a retocar aquellos puntos que muestren desperfectos
<b>Documentación</b>	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE RESTURACIÓN</b>	
<b>SALVAGUARDA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS</b>	
<b>Objetivos</b>	
	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.
<b>Actuaciones</b>	
	Observación Barranco de Redondo aguas debajo de la zona de explotación
<b>Lugar de inspección</b>	
	Canales perimetrales y balsas de decantación ( si se hubiesen tenido que instalar)
<b>Parámetros de control y umbrales</b>	
	Aumento turbidez de las aguas que pudieran circular por el Barranco de Redondo
<b>Periodicidad de la inspección</b>	
	En momentos de precipitaciones intensas
<b>Medidas de prevención y corrección</b>	
	Limpieza y acondicionamiento de los canales perimetrales ( si se hubieran instalado) Reparación de desperfectos u otros problemas observados en los canales de drenaje.
<b>Documentación</b>	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

Si durante la ejecución del plan de vigilancia se detectase una desviación importante de las previsiones de impacto contenidas en este estudio, el explotador lo pondrá en conocimiento de la administración competente y, con el asesoramiento oportuno y supervisión de la administración, aplicará las medidas correctoras que se estimen necesarias.

Con los resultados obtenidos se procederá a la valoración del programa de seguimiento con el objeto de mantenerlo o darlo por finalizado.

El cumplimiento de todas estas medidas quedará reflejado en el Plan de Labores anual, y una memoria específica de Plan de Vigilancia Ambiental; cualquier desviación con la previsión inicial deberá ser contemplada en el mismo plan, en cumplimiento siempre con lo establecido en este Estudio de Impacto Ambiental y en la DIA emitida.

#### 3.3.4 Tipos de informe.

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). Todos los informes emitidos por el equipo del PVA deberán estar supervisados y firmados por el responsable del seguimiento.

Sin perjuicio de lo que establezca el INAGA en la declaración de impacto ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en las diferentes fases, se propone la realización regular de los siguientes informes en las distintas fases del proyecto.

##### 3.3.4.1. Fase previa al inicio de la explotación

Informe técnico inicial de vigilancia ambiental del proyecto de explotación, previo al inicio de los trabajos, en el que se describan y valoren las condiciones generales del proyecto, de la construcción de la balsa exterior y de la reposición del tramo del camino afectado por la construcción de la misma, en relación con las medidas generales de protección e integración ambiental. Se actualizará en lo posible las variables de los aspectos ambientales indicados de cara a su intercomparación con futuras fases del periodo de vigilancia ambiental.

Incluirá al menos:

- Gestiones y trámites necesarios para el inicio de los trabajos.

- Estudios previos realizados con anterioridad a la ejecución de los trabajos (verificación del replanteo, reportaje fotográfico, etc.).

- Metodología de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental definido en el estudio de impacto ambiental, incluyendo las consideraciones de la declaración de impacto ambiental emitida por el INAGA.

- Organización, medios y responsabilidades necesarios para la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

#### **3.3.4.2. Fase de explotación**

- Informes ordinarios. Se realizarán con periodicidad mensual, para reflejar el desarrollo de las distintas labores de vigilancia y seguimiento ambiental, durante la ejecución de las labores mineras y de cualquier obra vinculada al proyecto minero.

En estos informes se describirá el avance de las labores mineras y se detallarán los controles realizados y los resultados obtenidos referidos al seguimiento de las medidas de preventivas y correctoras y de la ejecución del PVA, así como las gestiones y trámites realizados.

- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, sin que puedan ser sustitutivos de los informes ordinarios mensuales.

- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, derivados de la declaración de impacto ambiental emitida por el INAGA, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.

- Informe Final Previo a la finalización de la explotación minera. En este informe se hará una recopilación y análisis del desarrollo de las labores mineras respecto a los impactos ambientales, implantación de medidas y PVA, así como de las incidencias más significativas de las mismas. Se incluirán las gestiones y tramitaciones realizadas, así como un reportaje fotográfico que recoja los aspectos más destacables del proyecto de explotación y planos a escala adecuada en coordenadas UTM donde se reflejen las acciones del proyecto.

### **3.3.4.3. Fase de restauración o de abandono**

En un plazo máximo de dos meses desde la finalización del periodo de garantía de restauración o del abandono de la explotación, se presentará un informe que contendrá las acciones de carácter ambiental llevadas a cabo, especialmente en lo relativo a los residuos procedentes del desmantelamiento y a la restauración de las superficies afectadas. Se acompañará de reportaje fotográfico que reflejará el estado final del área.

### **.3.5 PLANES DE LABORES**

El cumplimiento de la aplicación de todas las medidas preventivas y correctoras también está controlado mediante la presentación obligatoria de los Planes de Labores anuales y aprobación de los mismos por la sección de Minas del Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel, que estará de acuerdo con lo especificado en el Estudio de Impacto Ambiental y Declaración de Impacto Ambiental.

### **3.6 GARANTÍAS**

El promotor del proyecto se compromete a ejecutar el Plan de Restauración, y constituirá las garantías que le exige la Administración para asegurar su cumplimiento mediante depósito en metálico o título de emisión pública o aval solidario e incondicionado prestado por Banco inscrito en el Registro General de Bancos y Banqueros, Cajas de Ahorros Confederadas o Entidades de Seguros debidamente autorizadas. Se constituirá en la Caja Central de Depósitos, en sus sucursales o en los órganos correspondientes de las Comunidades Autónomas.

## **4.-ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LAS LABORES.**

Al finalizar el aprovechamiento, y cuando la entidad explotadora deba proceder a la rehabilitación y abandono definitivo de la explotación, presentará para su autorización ante la autoridad competente en materia de seguridad minera un proyecto de abandono definitivo de las labores en las que se justificarán las medidas adoptadas y a adoptar para garantizar la seguridad de las personas.

Una vez autorizado, con las modificaciones que en su caso estime la autoridad competente en materia de seguridad minera, la entidad explotadora ejecutará los correspondientes trabajos y una vez finalizados, lo comunicará a la misma, solicitando la autorización de abandono definitivo de la explotación.

El abandono definitivo de los trabajos de explotación se realizará teniendo en cuenta las siguientes medidas:

1. Una vez remodelado el terreno y terminada la revegetación de la superficie, la superficie afectada presentará una morfología suave, sin grandes desniveles, perfectamente estable desde un punto de vista geotécnico, que no entrañará riesgo alguno para las personas que hagan uso de ella o circulen por los alrededores.
2. No quedará ningún acopio de materiales de rechazo por haber sido totalmente utilizados para el relleno del hueco minero. Tampoco quedarán acopios de mineral aprovechable en el área afectada ni en su entorno.
3. Los caminos circundantes serán restituidos, en caso de ser necesario, a su estado original quedando en perfectas condiciones para el uso normal y habitual de los mismos.
4. Se asegurará la limpieza de toda el área afectada por la explotación, así como su entorno, retirándose cualquier desecho derivado de la actividad o de los trabajos de restauración, incluyendo cualquier envase, trapo u otros desechos sólidos.
5. Una vez concluida la restauración del espacio explotado se retirarán también los carteles y señales relativos a la explotación minera.

## **5.-ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA SITUACIÓN TRAS LA RESTAURACIÓN.**

Las actuaciones que se realizan en general tratan de realizar una rehabilitación de pistas mineras, accesos y entorno afectado, mediante una remodelación de las geometrías, buscando además una estabilidad de taludes y control de la escorrentía superficial. Se proponen medidas para evitar la posible erosión, por escorrentías concentradas o difusas.

Además se busca una protección del paisaje, buscando adecuar el entorno e integrar en el paisaje todos los terrenos afectados por la actividad.

A continuación se expone la situación objeto del proyecto una vez finalizada la explotación, producida la retirada de las instalaciones, maquinaria y servicios auxiliares, y ya ejecutado el Plan de Restauración, para valorar los cambios frente a la situación inicial.

- Eliminación completa del impacto sobre la atmósfera en sus dos vertientes de emisiones atmosféricas, por generación de polvo y gases de combustión y de contaminación acústica por producción de ruido, Aumentará de esta forma la calidad del aire.
- Eliminación del impactos sobre la edafología al regenerar artificialmente la zona y recuperar la productividad del suelo.
- Eliminación del impacto sobre la hidrología, por finalización de la explotación con lo que se evita el vertido de sustancias contaminantes e implantación de una cubierta vegetal y construcción de cunetas de drenaje adicionales, en caso necesario, que eviten principalmente el transporte de sólidos en suspensión a las corrientes de agua.
- Eliminación del impacto sobre los procesos geofísicos. Al poner en marcha el Plan de restauración se conformarán taludes finales y hueco resultante de modo que se pueda desarrollar un uso adecuado de la zona. Por otra parte, la implantación de una cubierta vegetal eliminará los procesos de erosión que se podían producir durante la fase de explotación.
- En referencia al paisaje se mejorará considerablemente la calidad visual al conseguir la integración de la zona afectada en el entorno.
- Eliminación del impacto producido sobre la vegetación, al ponerse en marcha el plan de revegetación que rehabilitará y restaurará la que fue eliminada durante la fase de explotación.
- Eliminación total del impacto sobre la fauna. En este sentido, los riesgos de atropellos por circulación de maquinaria desaparecerán, acabará la pérdida de hábitats por la finalización de extracción del recurso minero y el abandono de la zona en lo que respecta a la maquinaria y el personal, junto a la implantación de la vegetación, hará que la fauna que había podido abandonar la zona vuelva a ella.
- En cuanto al impacto socio-económico, desaparecerán algunos beneficios derivados de la ejecución del proyecto: creación de empleo directo e

indirecto en la zona, mejora del sector terciario, etc.. El impacto negativo que pudiera derivarse del empeoramiento del bienestar de las personas de las poblaciones cercanas, desaparecerá con la finalización de la explotación.

En resumen, después de finalizada la explotación, con la ejecución del Plan de Restauración propuesto, se consiguen los siguientes puntos.

- Una topografía final acorde al entorno e integrada en el paisaje.
- Un remodelado del terreno adecuado al entorno y al uso propuesto.



## **PARTE III**

Medidas Previstas para la Rehabilitación de los Servicios e instalaciones anejos a la explotación de los recursos naturales



Según el Real Decreto 975/2009 la Parte III del Plan de Restauración “Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejas a la investigación y explotación de recursos minerales”, contendrá, como mínimo, descripción de los siguientes aspectos, cuando proceda, en función del tipo de rehabilitación proyectada:

1. Instalaciones y servicios auxiliares.

a) Desmantelamiento y rehabilitación de zonas en las que se sitúen las instalaciones de preparación, plantas de concentración y plantas de beneficio de la explotación.

b) Desmantelamiento y rehabilitación de zonas de instalaciones auxiliares tales como naves, edificios, obra civil, etc.

2. Instalaciones de residuos mineros. La rehabilitación del espacio afectado por las instalaciones de residuos mineros se regula en el plan de gestión de residuos mineros.

Como instalaciones únicamente se podrá emplear una caseta de obra acondicionada para su uso como vestuario por parte del personal destinado a la explotación. Este tipo de casetas no precisan la ejecución de obra civil para su instalación, pudiendo ser trasladada de forma sencilla por medios mecánicos.

Debido a la naturaleza del aprovechamiento minero estudiado, las instalaciones y servicios mineros serán de extrema sencillez, reduciéndose a los acopios de tierra vegetal, acopios de mineral y acopios temporales de estériles. Dichos acopios tendrán el volumen mínimo posible para el correcto desarrollo de las labores dentro del hueco de explotación y tan pronto como sea posible, el acopio de estériles se transferirá al hueco minero.

Los acopios se localizarán donde se indica en el plano 7. La rehabilitación del área de instalaciones se referirá únicamente a la rehabilitación de las plataformas donde se depositaron temporalmente los acopios.

Los caminos de acceso al área de explotación son los existentes en la actualidad, con lo que no cabe en cuenta su eliminación tras la explotación. En caso de

observarse un deterioro del estado actual de los caminos, se procederá a su reparación y rehabilitación.

Así, en la recuperación del área afectada mediante la revegetación, será preciso ejecutar un conjunto de trabajos cuando concluya la explotación, principalmente en la zona destinada al hueco de explotación. En resumen, dichos trabajos cuando concluya la explotación incluyen al menos:

- Demolición de posibles pavimentos empleados en lucha contra el polvo.
- Eliminación de cualquier instalación que se pueda crear al efecto de repostaje de vehículos y mantenimiento.
- Retirada de cualquier maquinaria móvil y equipos de mantenimiento.
- Desmontaje y retirada de vallados, cerramientos metálicos y señales a lo largo de toda el área de afección.
- Abandono de la plataforma de acopios, incluyendo su restauración agrológica.

Las labores de abandono y restauración de los servicios e instalaciones ajenos a la explotación deberán llevarse a cabo en el año posterior a la finalización de las labores extractivas. Para el abandono definitivo de las labores de aprovechamiento la empresa explotadora deberá obtener la correspondiente autorización de la autoridad competente, esta adoptará posteriormente las medidas de seguridad precisas para salvaguardar la seguridad y los intereses de terceros.

En conformidad con el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, la empresa explotadora deberá entregar un proyecto de abandono definitivo de labores al finalizar los trabajos de explotación, con el fin de obtener la autorización de abandono definitivo.

El abandono definitivo de los trabajos de explotación se realizará teniendo en cuenta las siguientes medidas:

- Una vez remodelado el terreno y terminada la revegetación de la superficie, la superficie afectada presentará una morfología suave, sin grandes desniveles, perfectamente estable desde un punto de vista geotécnico, que no entrañará riesgo alguno para las personas que hagan uso de ella o circulen por los alrededores.

- No quedará ningún acopio de materiales de rechazo por haber sido totalmente utilizados para el relleno del hueco minero. Tampoco quedarán acopios de mineral aprovechable en el área afectada ni en su entorno
- Se asegurará la limpieza de todo el área afectada por la explotación, así como su entorno, retirándose cualquier derivado de la actividad o de los trabajos de restauración, incluyendo cualquier envase o restos sólidos.
- Una vez concluida la restauración del espacio explotado se retirarán también todos los carteles y señales relativos a la explotación.



## **PARTE IV**

### Plan de Gestión de residuos



## 1.-ALCANCE Y OBJETIVOS

El alcance del presente documento se encuentra establecido según lo dispuesto en 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 actividades mineras*” en el que se establece:

La gestión de residuos mineros no incluye aquellos que no resultan directamente de la investigación y aprovechamiento, aunque se generen en el desarrollo de estas actividades, como son los residuos alimentarios, los aceites usados, las pilas, los vehículos al final de su vida útil y otros análogos, que se regirán por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Los puntos 1b, 1d, 1f, 1g y 1h del citado artículo 18 del Real Decreto 975/2009 referentes a las instalaciones de residuos mineros no son de aplicación debido a que no se llevarán a cabo instalaciones de residuos mineros. Se irán rellenando los huecos de explotación procedentes del aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación, no teniendo éstos consideración de instalación de residuos mineros (artículo 3 del Real Decreto 975/2009).

Así los objetivos del plan de gestión de residuos mineros serán:

- Prevenir o reducir la producción de residuos mineros y su nocividad.
- Fomentar la recuperación de los residuos mineros mediante su reciclado, reutilización o valorización cuando ello sea respetuoso con el medio ambiente de conformidad con la legislación vigente.
- Garantizar la eliminación segura a corto y largo plazo de los residuos mineros. El cumplimiento de este objetivo deberá tenerse en cuenta en la planificación y el desarrollo de las fases de explotación u operación de la instalación de residuos, cierre y clausura, y mantenimiento y control posterior a la clausura.

### **1.1 .PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD.**

Para mantener un compromiso con el medio ambiente, es necesario disponer de un sistema que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, para evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas del lugar.

De esta manera se permitirá su traslado a las plantas de reciclado o de tratamiento y en algunos casos, su reutilización en otras industrias.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de la actividad, se hará conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en esta materia, que se recoge en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y suelos contaminados para una economía circular. Además, será de aplicación la normativa autonómica.

Los residuos generados se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente en la materia, teniendo en cuenta que:

- Se prohíbe acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea un naturaleza y el lugar en que se depositen, que sustituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
- Deberán habilitarse depósitos adecuados para esos residuos hasta que se proceda a su evacuación.
- Para garantizar la adecuada gestión de los residuos generados en la fase de restauración se propone un sistema de puntos limpios tal y como se define a continuación:
- Los puntos limpios serán diseñados acordes con el objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de materiales sobrantes.
- Para cada punto limpio, se organizará el correspondiente servicio de recogida con periodicidad suficiente (diario, semanal, mensual) y contarán con una señalización propia.
- Dado el potencial contaminante de estas instalaciones, se hace necesario disponer de un adecuado diseño de sus plataformas y contornos, que permitan la canalización de la escorrentía de lluvia, los arrastres de éstas y los posibles derrames.

Al final de la vida útil de cada punto limpio, se procederá a la rehabilitación de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.

El almacenamiento de residuos peligrosos se realizará en un área convenientemente impermeabilizada, techada y dotada de una cubeta para evitar derrames.

Los contenedores serán seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo.

El correcto funcionamiento del sistema de puntos limpios aconseja la distinción visual de los contenedores según el tipo de residuo. Para ello se colocarán contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.

Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser sin techo (abiertos) o con él (estancos).

Respecto a los residuos peligrosos, es importante resaltar que según la Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y suelos contaminados para una economía circular, obliga a los productores de residuos peligrosos a separar y no mezclar estos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Los residuos peligrosos procedentes de los aceites usados en la explotación serán retirados por gestor autorizado.

Los distintos residuos peligrosos que pueden aparecer en la explotación son:

- Aceites usados.
- Líquido hidráulico.
- Filtros de aceite.
- Combustibles degradados.
- Desengrasantes.
- Baterías.
- Refrigerantes y anticongelantes.
- Trapos de limpieza con grasa y aceite.
- Botellas de plástico.

Según la actividad desarrollada en cada área, se procede a la instalación de contenedores para los residuos más importantes (por su capacidad contaminante, volumen previsto...)

Las medidas que se proponen para realizar una correcta de los residuos son las siguientes:

- Mantenimiento de un almacén de residuos peligrosos y de un punto limpio donde se realice una separación correcta de todos los residuos que se generan.
- Establecer un plan de gestión que incluya documentación de cada residuo generado, destino de los residuos y gestor o transportista autorizado para su retirada.

#### SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD MINERA

Como consecuencia de la actividad minera se originan distintos tipos de residuos tales como aceites, envases, baterías, y otros residuos asimilables a urbanos como latas, plásticos, embalajes etc, y de forma ocasional chatarra y neumáticos.

##### Tipos de residuos:

Los tipos de residuos peligrosos que pueden ser producidos son los siguientes:

- Aceite mineral usado (código LER 130205)
- Disolvente (código LER 140603)
- Baterías (código LER 160601)
- Filtros de aceite ( código LER160107)
- Líquido de frenos ( código LER 160113)
- Absorbentes (código LER 150202)
- Envases (código LER 150110)
- Aerosoles (código LER 150111)

##### -Segregación:

El personal segregará los residuos producidos en su actividad en función de su naturaleza y forma de gestión, de manera que se permita separar aquellos residuos que precisen de tratamiento o de depósito especial, de los residuos recuperables y los exentos de peligrosidad.

La segregación se realizará según lo indicado en la siguiente tabla:

RESIDUO	ALMACENAMIENTO	TIPO RESIDUO	GESTIÓN
Plásticos, Latas, envases	Papeleras en las instalaciones	RU	Recogida por el productor
Envases vacíos contaminados	Contenedor identificado como: Envases vacíos contaminados	RP	Gestor autorizado
Absorbentes impregnados de residuos peligrosos	Contenedor identificado como: Absorbentes	RP	Gestor autorizado
Aceite usado	Contenedor identificado como: Aceite Usado	RP	Gestor autorizado
Restos de pintura	Contenedor identificado como: Restos pintura	RP	Gestor autorizado
Disolventes usado	Contenedor identificado como: Disolvente usado	RP	Gestor autorizado
Baterías	Contenedor identificado como: Baterías	RP	Gestor autorizado
Filtros de aceite y gasoil	Contenedor identificado como: Filtros	RP	Gestor autorizado
Líquido de frenos	Contenedor identificado como: Líquido frenos	RP	Gestor autorizado
Líquido hidráulico	Contenedor identificado como: Líquido hidráulico	RP	Gestor autorizado
Chatarra	Lugar definido para la chatarra	RI	Gestor autorizado
Neumáticos	Lugar definido para los neumáticos	RI	Recogida por el productor

RU: residuos asimilable a urbano; RP: residuo peligroso; RI: residuo industrial.

#### Tramitación:

La gestión de los residuos urbanos se llevará a cabo evitando toda influencia perjudicial para el suelo, vegetación y fauna, degradación del paisaje y la contaminación del aire y de las aguas. Se depositarán los residuos urbanos en las papeleras y contenedores situados en las instalaciones.

Los residuos industriales serán convenientemente tramitados vía Gestor Autorizado y se archivarán los documentos derivados de las recogidas realizadas por parte de los gestores autorizados, para el control de las cantidades generadas.

En cuanto a los residuos peligrosos se tendrá en cuenta su

-Depósito y envasado:

Los residuos peligrosos generados se depositarán contemplando las siguientes normas de seguridad:

- En ningún caso se mezclarán los distintos tipos de residuos.
- Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de tal forma que se evite cualquier pérdida de contenido y construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con este combinaciones peligrosas.
- El envasado y almacenamiento se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.

Cada operario de mantenimiento y/o operario de producción será responsable de trasladar a cada contenedor intermedio los residuos generados en las operaciones que ejecuta.

Al final de la jornada se supervisará la adecuación de las prácticas desegregación y almacenaje de residuos.

-Etiquetado.

Los recipientes que contengan residuos peligrosos serán etiquetados de forma clara, legible o indeleble.

En la etiqueta debe figurar:

- Producto.
- Código LER
- Titular de los residuos.
- Dirección y teléfono.
- Fecha de envasado.
- Pictograma según el tipo de residuo que sea.



-Almacenamiento temporal.

Se almacenarán residuos peligrosos por un plazo no superior a 6 meses o plazo legalmente establecido dentro de la zona dispuesta para tal fin en la explotación, de forma que se encuentren en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.

El lugar destinado para tal fin se encontrará debidamente impermeabilizado, siendo prevista la contención/retención de eventuales escorrentías y/o derrames de modo que se evite la posibilidad de dispersión y se tomen las medidas necesarias para la minimización de los riesgos de contaminación de suelos y aguas.

Traslado de residuos peligrosos.

Cuando se detecte que los contenedores de residuos peligrosos están llegando al límite de su capacidad o bien antes de seis meses o plazo legal establecido después de la última entrega, se notificará al gestor con el fin de proceder a su entrega.

Todos los residuos peligrosos entregados al gestor serán registrados en su correspondiente Libro de Registros de Residuos Peligrosos.

Documento de aceptación.

Previamente a la entrega de residuos peligrosos se deberá haber obtenido el documento de aceptación por parte del gestor destinatario de los mismos. En dicho documento deberán constar el consentimiento del gestor, su firma y los datos del residuo aceptado, relativos a su aceptación y establecidos en la legislación vigente de aplicación.

Notificación previa al traslado.

El gestor autorizado deberá efectuar un preaviso de traslado de los mismos al órgano de administración competente.

En este preaviso se identificará al productor que va a efectuarla entrega y se expresará el lugar de recogida, la matrícula del vehículo y el transportista a utilizar, la fecha y el itinerario previsto de recogida y el tipo de residuo con identificación del código LER.

Documento de control y seguimiento.

Será archivada copia del documento de control y seguimiento de los residuos, para evidenciar la recogida por parte del gestor de residuos.

#### Planes de emergencia en caso de derrame:

Un derrame de sustancias peligrosas puede ser motivado por las actividades de mantenimiento o por actividades donde se almacenen las sustancias peligrosas.

Con el fin de prevenir y reducir los impactos medioambientales que puedan estar asociados a ellos se han diseñado unos planes de prevención y respuesta para todas estas potenciales situaciones de derrame.

-Derrames en la zona de mantenimiento.

Con los trabajos de mantenimiento pueden producirse derrames accidentales fruto del manejo de sustancias peligrosas como disolventes, aceites o líquidos diversos.

Como primera medida preventiva es muy importante la formación de los trabajadores, que deben conocer la peligrosidad de las sustancias que manejan y las consecuencias medioambientales de un derrame de las mismas. Asimismo se le proporcionará a los trabajadores formación con respecto a las medidas a tomaren caso de que ocurra algún derrame.

En los centros de trabajo ha de disponerse de las fichas de seguridad de las sustancias peligrosas que se manejen, donde se especificará la peligrosidad de las mismas.

Han de realizarse revisiones periódicas del estado de conservación de los recipientes que contengan sustancias peligrosas, tanto de los que contienen materias primas como los recipientes que contienen residuos.

Todos los recipientes deberán tener asociadas bandejas de recogida adecuadas a cada tipo de sustancia.

Se dispondrá de material absorbente adecuado de las sustancias potencialmente derramadas.

- Derrames en zonas de almacenamiento.

En las zonas de almacenamiento se tendrán en cuenta las medidas indicadas anteriormente, como la formación de los trabajadores, revisión periódica de los recipientes, existencia de sustancias absorbentes.

Derrames en zonas exteriores a la zona de mantenimiento.

En ocasiones no es posible realizar reparaciones u operaciones de mantenimiento dentro de la zona destinada a tal fin, porque solamente se pueden llevar a cabo en los lugares donde se encuentra la máquina.

En estos casos en la realización de estas operaciones también existen riesgos de derrames de sustancias peligrosas y se actuará de la misma forma que en los casos anteriores.

## **2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS**

El objetivo de la explotación de Ampliación Segunda a Valdecastillo es el aprovechamiento de arcillas y arenas.

Así, los residuos derivados de la explotación se encontrarán compuestos en su totalidad por los estériles procedentes de las calizas superiores y otros materiales no aprovechables que se puedan alternar con las arcillas y arenas. Estos residuos se clasifican como residuos mineros inertes ya que no experimentan ninguna transformación física, química o biológica significativa. Así mismo, no son solubles, ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. Tampoco suponen riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas.

De acuerdo con el Anexo I del 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 minera, los residuos generados por la actividad de la explotación minera tienen la consideración de residuo inerte de industrias extractivas.

En función de la clasificación de los residuos de las industrias extractivas especificada en el Anexo 1 del Real Decreto 777/2012, el código LER aplicable a los residuos generados será el 01 01 02 (residuos de la extracción de minerales no metálicos). De esta forma los residuos de extracción, por sus características, se encuentran incluidos entre los descritos expresamente en la Tabla A del Anexo 1 del Real Decreto 777/2012, teniendo por esto la consideración de residuo inerte.

En base a la investigación realizada con la ejecución de sondeos y a la observación de afloramientos, podemos deducir que los estériles de la explotación serán:

- Bolos de conglomerado provenientes de las capas superiores y que generalmente se encuentran entre las capas de recubrimiento en las áreas donde se localizan los campos abancalados.
- Niveles arenosos.
- Niveles arcillosos de diferentes tonalidades grises, negras y verdes que pueden contener pequeñas concentraciones de pirita.
- Niveles arcillosos con intercalaciones centimétricas de costras ferruginosas.
- Niveles de areniscas con algunas costras ferruginosas.
- Niveles de limos arenosos.

A continuación se muestra el volumen total de estériles a gestionar como resultado de la explotación, así como la tierra vegetal a utilizar para la restauración.

Zona Explotación	Vol. Tierra a mover ( m <sup>3</sup> )	Vol. arcillas (m <sup>3</sup> )	Vol. arcillas (Tm)	Estéril (m <sup>3</sup> )	Tierra vegetal (m <sup>3</sup> )
I	712.772,00	213.831,60	406.280,04	481.020,40	17.920,00
II	480.120,00	144.036,00	273.668,40	326.744,00	9.340,00
III	1.505.690,00	451.707,00	858.243,30	1.030.879,00	23.104,00
Total	2.698.582,00	809.574,60	1.538.191,74	1.838.643,40	50.364,00

*Tabla 28. Volúmenes totales de tierras a gestionar.*

### **3.-CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS**

El proyecto no contempla ninguna instalación de residuos al realizarse las labores de la explotación por el método de transferencia directa al hueco de mina, no teniendo, por tanto, conforme a lo establecido en el Art 3 del Real Decreto 975/2009 la consideración de “instalación de residuos mineros”.

### **4.-DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD QUE GENERA LOS RESIDUOS MINEROS Y DE CUALQUIER TRATAMIENTO POSTERIOR AL QUE ESTOS SE SOMETEN.**

La actividad consiste en la extracción a cielo abierto y mediante bancos descendentes de los niveles de arcillas y arenas. Se emplearán medios mecánicos mediante el arranque directo con una máquina retroexcavadora.

Los residuos mineros que se generarán en esta explotación son consecuencia de la propia actividad de explotación, y por lo tanto se centran en los estériles de la propia actividad extractiva. No es necesario llevar a cabo ningún tratamiento posterior de estos estériles, únicamente su transporte y vertido en los huecos anteriores que se van generando en la propia explotación para su relleno y conformado. Tampoco se va a realizar ningún tipo de transformación de las arcillas o arenas que se extraigan, excepto su posible mezcla.

## **PARTE V**

Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación



## **1.- CALENDARIO DE EJECUCIÓN**

La restauración de la zona afectada por la explotación comenzará a finales del primer año de explotación en la Zona I. En cuanto se vaya creándose el hueco de explotación y se disponga de suficiente superficie abierta, que será a partir del final del primer año de explotación comenzará el vertido del estéril para el relleno del hueco minero abierto y cuando se alcance el perfil topográfico de restauración previsto comenzarán las labores de reforestación descritas en este documento. De la misma forma se actuará para las Zonas II y III

Así, el calendario de ejecución de la restauración, será:

### **PRIMER AÑO**

1. Retirada de la tierra vegetal del hueco inicial para ser acopiada donde se señala en el acopio temporal de tierra vegetal del plano 7
2. Creación del hueco inicial en una superficie aproximada de 4,48 Has
3. Creación de un acopio temporal de estériles.
4. Creación del acopio temporal de arcillas.
5. En este año comienzan las labores de restauración en el lado más al oeste de la Zona I.

### **SEGUNDO AÑO**

1. Avance del hueco de explotación de la Zona I hacia el este.
2. Durante este año se continúa con la restauración desde la zona oeste.
3. Finalización de la explotación de la Zona I

### **TERCER AÑO**

1. Comienza la explotación de la Zona II.
2. Continúa la restauración de la Zona I con el relleno de estéril si todavía queda alguna zona pendiente de la conformación topográfica final de restauración.
3. Vertido de tierra vegetal sobre las zonas cubiertas con estéril hasta la cota de restauración final.
4. Siembra y plantación sobre las zonas cubiertas con tierra vegetal.

5. Al final del año comenzarán las labores de restauración de la Zona II.

#### CUARTO AÑO

1. Avance del hueco de explotación de la Zona II .
2. Vertido de estéril en la zona explotada de la Zona II.
3. Finalización de las labores de explotación de la Zona II.
4. Vertido de tierra vegetal sobre las zonas cubiertas con estéril hasta la cota de restauración final de la Zona II.
5. Siembra y plantación sobre las zonas cubiertas con tierra vegetal.
6. Inicio de la explotación en la Zona III.

#### QUINTO AÑO

- 1 Avance del hueco de explotación en la Zona III.
- 2 Vertido de estéril en la zona explotada en el cuarto año.
- 3 Vertido de tierra vegetal sobre las zonas cubiertas con estéril hasta la cota de restauración final.

#### SEXTO AÑO

- 1 Avance del hueco de explotación en la Zona III.
- 2 Vertido de estéril en el hueco de explotación pendiente de restauración y avanzando con la restauración mientras se va completando la explotación.
- 3 Vertido de tierra vegetal sobre las zonas cubiertas con estéril hasta la cota de restauración final.
- 4 Siembra y plantación sobre las zonas cubiertas con tierra vegetal

#### SEPTIMO AÑO

- 1 Avance del hueco de explotación en la Zona III.
- 2 Vertido de estéril en el hueco de explotación pendiente de restauración y avanzando con la restauración mientras se va completando la explotación.
- 3 Vertido de tierra vegetal sobre las zonas cubiertas con estéril hasta la cota de restauración final.
- 4 Siembra y plantación sobre las zonas cubiertas con tierra vegetal

## OCTAVO AÑO

- 1 Finalización del hueco de explotación en la Zona III.
- 2 Finalización del vertido de estéril en el hueco de explotación pendiente de restauración.
- 3 Vertido de tierra vegetal sobre las zonas cubiertas con estéril hasta la cota de restauración final.
- 4 Siembra y plantación sobre las zonas cubiertas con tierra vegetal

Según el criterio de avance antes explicado, a continuación se muestra una tabla que establece la duración temporal de las distintas fases de avance y su correspondencia con la ocupación superficial por las distintas fases.

AÑO	ARCILLAS	SUP. EXPLOTACIÓN	SUP. RESTAURADA
1	200000	4.48	1.15
2	206000	4.48	3
3	200000	6.81	5
4	200000	8.815	6.81
5	200000	9.815	7.815
6	200000	10.815	8.815
7	200000	11.815	9.815
8	131000	12.591	12.591

*Tabla 13. Avance superficie en restauración.*

## 2.-PRESUPUESTO

A continuación se presenta el presupuesto de los trabajos de restauración de la superficie afectada por las labores de explotación minera.

Se considera una superficie de 12.591 has, correspondientes a la zona de explotación, ya que la superficie del acopio de estériles y la superficie correspondiente a los acopios de tierra vegetal, arcillas de la Zona I se tendrán en consideración a la hora de cuantificar el coste de restauración, pero no a la hora de obtener un precio unitario por has, ya que los trabajos de restauración en esas zonas son más simples y su cuantificación general distorsionaría notablemente el precio de restauración por hectárea.

No se contemplan los costes de movimiento de estériles, ya que se incluyen dentro de los costes de explotación, al aplicarse una minería de transferencia entre las

distintas zonas de explotación e ir desarrollándose las labores de restauración a la vez que las de explotación.

**PRESUPUESTO ZONA I.**

CONCEPTO	UD	CANTIDAD	PRECIO UD	PRECIO TOTAL
Tierra vegetal	m <sup>3</sup>	17.920	0,46	8.243
Abonado	has	4,03	52,83	213
Abono	has	4,03	500	2.015
Siembra	has	4,03	52,83	213
Semillas	has	4,03	275,13	1.109
Hidrosiembra	has	0,446	1.650	760
Plantación	has	1,23	1.020	1.254
Malla fibra	m <sup>2</sup>	270	1,17	316
Canal drenaje	m <sup>2</sup>	720	1,5	1.080
Desvío camino	m <sup>2</sup>	3757	2.27	8.528
Vallado	m.lineal	686	15.50	10.633
Vigilancia Ambiental	has	4,48	200	896
Seg y Sal.	pa	1	600	600
<b>SUBTOTAL</b>				<b>35.860</b>

**PRESUPUESTO ZONA II.**

CONCEPTO	UD	CANTIDAD	PRECIO UD	PRECIO TOTAL
Tierra vegetal	m <sup>3</sup>	9.340	0,46	4.296
Abonado	has	2,24	52,83	118
Abono	has	2,24	500	1.120
Siembra	has	2,24	52,83	118
Semillas	has	2,24	275,13	616
Hidrosiembra	has	0.96	1.650	1.584
Plantación	has	0.70	1.020	714
Vigilancia Ambiental	has	4.24	200	848
Seg y Sal.	pa	1	600	600
<b>SUBTOTAL</b>				<b>10.014</b>

**PRESUPUESTO ZONA III.**

CONCEPTO	UD	CANTIDAD	PRECIO UD	PRECIO TOTAL
Tierra vegetal	m <sup>3</sup>	23.104	0,46	10.628
Abonado	has	3,87	52,83	204
Abono	has	3,87	500	1.935
Siembra	has	3,87	52,83	204
Semillas	has	3,87	275,13	1.065
Hidrosiembra	has	1,91	1.650	3.152
Plantación	has	1,83	1.020	1.867
Malla fibra	m <sup>2</sup>	8047	1,17	9.415
Vigilancia Ambiental	has	5,77	200	1.154
Seg y Sal.	pa	1	600	600
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>30.224</b>

**PRESUPUESTO ZONA ACOPIOS.**

CONCEPTO	UD	CANTIDAD	PRECIO UD	PRECIO TOTAL
<b>Abonado</b>	<b>has</b>	<b>3.67</b>	<b>52.83</b>	<b>194</b>
<b>Abono</b>	<b>has</b>	<b>3.67</b>	<b>500</b>	<b>1.835</b>
<b>Siembra</b>	<b>has</b>	<b>3.67</b>	<b>52.83</b>	<b>194</b>
<b>Semillas</b>	<b>has</b>	<b>3.67</b>	<b>275.13</b>	<b>1.010</b>
<b>Vigilancia Ambiental</b>	<b>has</b>	<b>3.67</b>	<b>200</b>	<b>734</b>
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>3.967</b>

**PRESUPUESTO DESMONTAJES Y PERIODO MANTENIMIENTO.**

CONCEPTO	UD	CANTIDAD	PRECIO UD	PRECIO TOTAL
Anulación desvío camino	has	0.38	1.900,79	722
Desmontaje canal de drenaje	m <sup>2</sup>	720	2	1.440
Marras	%	20	1.020	1.155
Vigilancia Ambiental	año	2	7200	14.400
Seg y Sal.	pa	1	600	600
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>18.317</b>

**RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO**

<b>FASE</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>IMPORTE</b>
ZONA I	RESTAURACIÓN	35.860€
ZONA II	RESTAURACIÓN	10.014€
ZONA III	RESTAURACIÓN	30.224€
ZONA ACOPIOS	RESTAURACIÓN	3.967€
MANTENIMIENTO	RESTAURACIÓN	18.317€
<b>TOTAL DE EJECUCION MATERIAL</b>		<b>98.382€</b>
6% BENEFICIO INDUSTRIAL		5.903€
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>104.285€</b>
21% I.V.A		21.900€
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>126.185€</b>

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de NOVENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS

Asciende el presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de CIENTO CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS.

Asciende el presupuesto General a la expresada cantidad de CIENTO VEINTISEIS MIL CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS

**El coste general de restauración para toda la explotación por hectárea sin IVA es de 8.356€.**

Teruel, 20 de marzo de 2025



**JOSÉ MIGUEL ARANDA ALENTORN**

Ing. Técnico de Minas Colegiado nº 323



EMILIO NIETO SORIANO.

Licenciado en Geografía.

Consultor Medioambiental

## **ANEXOS**

## **ANEXO 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



**Foto 1.** Vista Zona III de explotación.



**Foto 2.** Vista Zona II de explotación.



*Foto 3. Vista general desde el oeste del emplazamiento de la Zona III de explotación*



*Foto 4. Vista de la zona de acceso a la explotación desde la carretera Te-39.*



*Foto 5. Camino de acceso a la explotación pavimentado.*



*Foto 6. Afloramientos arcillosos a techo de la zona de explotación.*



*Foto 7. Campos de cultivo de secano*



*Foto 8. Vegetación de matorral en ladera.*



*Foto 9. Vegetación en ladera hacia los cantiles calizos.*



*Foto 10. Ladera cubiertas de matorral.*



*Foto 11. Vegetación de romeros y aliagas.*



*Foto 12. Pinus halepensis.*



*Foto 13. Asociación de enebros y sabinas negrales.*

## **ANEXO 2**

# **PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES**

## 1. MEDIDAS PARA MINIMIZACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIOS

### 1.1 MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN

No se encenderá ningún tipo de fuego (para calentarse, cocinar...).

En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.

Los caminos, pistas, fajas cortafuegos o áreas cortafuegos se mantendrán limpios de residuos o desperdicios y libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.

En ningún caso se transitará o estacionarán vehículos carentes de sistema de protección en el sistema de escape y catalizador, en zonas de pasto seco o rastrojo dado el riesgo de incendio por contacto.

Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, transformadores eléctricos, éstos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá realizarse en una zona desprovista de vegetación con un radio mínimo de 5 metros o, en su caso, rodearse de un cortafuegos perimetral desprovisto de vegetación de una anchura mínima de 5 metros.

Con carácter general, y en base a la 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., y la orden vigente cada año en la que se establece el periodo de peligro de incendios forestales para dicho año, se suspenderán todos los trabajos o actividades que se fueran a desarrollar en días de alerta máxima en terreno forestal o en sus inmediaciones pudiendo entrañar grave riesgo de incendio.

### 1.2 MEDIDAS PARTICULARES DE PREVENCIÓN

Los puntos calientes de mayor importancia durante la realización de los trabajos pueden producir con gran facilidad un incendio forestal, por lo que aplicaremos unas medidas de prevención de obligado cumplimiento, en el caso en que se lleve a cabo cualquiera de estas acciones.

### **1.2.1 Maquinaria y herramientas:**

Toda maquinaria autopropulsada dispondrá de matachispas en los tubos de escape.

Además todo vehículo y maquinaria autoportante de trabajo deberá ir equipada con extintor de polvo tipo ABC de 6 kilogramos de carga o superior, Norma Europea (EN 3-1996), de manera que ninguna chispa pueda provocar un incendio.

En el caso en que se tenga que arrancar una máquina con la batería de otra, la operación se realizará preferentemente en una zona desprovista de vegetación forestal o dentro de la franja desbrozada, y se contará con la presencia de un operario controlador y 2 extintores tipo ABC. Se contarán con dos depósitos de agua de 1000 litros, que se encontrará a menos de 500 metros de distancia del lugar donde se está realizando la actividad extractiva. Si se cuenta con autobomba que se encuentre realizando otros trabajos medidas medioambientales como el riego de los caminos, no será necesaria la existencia de los depósitos de agua.

Nunca se trabajará con la maquinaria o herramientas en situación de avería o semiavería.

Cuando termine de usarse cualquier tipo de herramienta, ésta deberá apagarse y apoyarse en soportes adecuados, nunca cerca de zonas con vegetación. Únicamente se depositarán las motosierras o motodesbrozadoras en caliente en lugares desprovistos de vegetación.

La reparación o mantenimiento de la maquinaria deberá realizarse en los lugares habilitados al efecto. Si no existen instalaciones auxiliares, deberá realizarse en una franja de, al menos, 50 metros libres de vegetación forestal, o acondicionar una zona de similares características e impermeabilizada.

En caso de reparación de herramientas, también deberá realizarse en las instalaciones auxiliares o, en su defecto, en recintos cerrados y libres de vegetación por lo menos en una franja de 10 metros.

### **1.2.2 Desbroce**

Dado el peligro que conlleva el desbroce inicial, ya que la zona todavía no está desprovista de vegetación y la probabilidad de que salte alguna chispa al entrar en contacto la desbrozadora con alguna piedra es elevada, durante esta operación deberá estar presente en todo momento (como mínimo) un operario controlador.

En las zonas con un alto riesgo potencial de incendio y mientras se lleve a cabo el desbroce del terreno, como medida de extinción inmediata será necesario disponer de dos extintores de agua, de capacidad no inferior a 14 litros, para sofocar el fuego en caso de que se produzca.

### **1.2.3 Repostaje**

Siempre que sea posible, la carga de combustible de motosierras, motodesbrozadoras o cualquier otro tipo de maquinaria se realizará en zonas previstas para tal fin, fuera del ámbito de la actuación. Si esto no fuera posible, se llevará a cabo sobre terrenos desprovistos de vegetación, evitando derrames en el llenado de los depósitos y no se arrancarán, en el caso de motosierras y motodesbrozadoras, en el lugar en el que se han repostado.

Se repostará siempre con el motor apagado.

En caso de derrame de aceite o de combustible en el lugar de trabajo, se procederá a la eliminación de éste del modo más rápido posible y a la limpieza de la zona.

En caso de repostar en el ámbito de la explotación minera, se requerirá la presencia de dos operarios, asumiendo uno de ellos la responsabilidad de operario controlador.

### **1.2.4 Grupos electrógenos**

Los grupos electrógenos tendrán tanto la manguera de alimentación como el cuadro eléctrico protegidos. El cuadro eléctrico dispondrá de magnetotérmicos.

Las instalaciones eléctricas que se ubiquen en terreno forestal serán antideflagrantes.

Sólo deben ser utilizados por personal autorizado y debidamente instruido, con formación específica. Se realizarán comprobaciones y mantenimientos periódicos.

Se colocarán sobre terreno firme y nivelado dentro una zona desprovista de vegetación, al menos 5 metros alrededor de los mismos.

Cada grupo electrógeno estará dotado de un extintor tipo ABC.

### **1.2.5 Líneas eléctricas**

Se tendrá especial precaución cuando se realicen trabajos a menos de 20 metros de distancia de con las líneas eléctricas tanto de alta como de baja tensión.

En caso de que el trabajo se realice próximo a líneas eléctricas se contará con la presencia de un operario controlador.

### 1.2.6 Quema de restos vegetales

Aunque la ORDEN de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 prorrogada para 2020 por la Orden AGM/139/2020, de 10 de febrero, fija horarios para la quema de residuos agrícolas o forestales, en la explotación queda totalmente prohibida la quema de restos vegetales y basuras durante todo el año. Los restos vegetales deberán ser triturados y transportados a otros lugares donde su deposición esté autorizada.

### 1.2.7 Fumar

Como norma general queda totalmente prohibido arrojar colillas, apagadas o encendidas.

En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.

Existirán lugares acondicionados y señalizados en los que se permita fumar. Estos lugares se encontrarán dentro de la franja desbrozada (debiendo estar desprovistos de vegetación en un radio mínimo de 5 metros) y con presencia de un bidón que contendrá agua y en el cual deberán ser apagadas y depositadas las colillas.

## 1.3 MEDIOS DE EXTINCIÓN

En caso de producirse un conato de incendio, el encargado de la explotación hará uso de los medios disponibles de extinción, tales como:

- Cuba para el riego de caminos(Si está disponible en ese momento)
- depósitos de agua
- extintores de polvo
- extintores de arena
- extintores de agua.

etc.

Las unidades concretas de estos medios dependerán de las labores concretas que se realicen en cada momento y de los medios materiales a disponer en cada labor de acuerdo con lo establecido en los epígrafes anteriores.

En caso de no poder sofocar el conato de incendio en un minuto, se solicitará inmediatamente ayuda externa a través del teléfono 112. Una vez solicitada la ayuda externa se procederá a la evacuación de los trabajadores, evitando cualquier acto heroico y velando en primer término por la seguridad del personal involucrado.

## 2. ORGANIZACIÓN DE LOS MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES.

### 2.1 MEDIOS HUMANOS

Los medios humanos para la prevención y extinción de incendios podrán ser propios de la actividad o externos.

Los medios propios de la cantera estarán formados por los trabajadores del explotador o subcontratas destinados a labores de prevención y extinción de incendios.

Los medios externos estarán formados por los equipos de extinción de incendios forestales dependientes de las distintas administraciones públicas competentes.

El jefe de cantera dependiendo de las labores concretas que se van a realizar planificará, con una semana de antelación, las necesidades de personal para labores de control y prevención de incendios. Estas previsiones se remitirán al Director facultativo, el cual las autorizará.

El jefe de cantera será responsable en cada momento de fijar los medios humanos asignados a labores de prevención y extinción, dependiendo los efectivos asignados de las labores concretas que se realicen en el tajo y los niveles de preemergencia declarados para cada día.

En cualquier caso habrá un operario controlador de incendios por tajo que además de esta labor podrá realizar otras labores de control de cantera.

### 2.2 MEDIOS MATERIALES

Los medios materiales consistirán en:

Cuba para el riego de caminos.

Extintores de agua de diversa capacidad.

Extintores de Polvo de diversa capacidad.

Extintores de CO2 de diversa capacidad.

Las unidades concretas de estos medios dependerán de las labores concretas que se realicen en cada momento y de los medios materiales a disponer en cada labor de acuerdo con lo establecido en los capítulos anteriores de este documento.

### 2.3 COMUNICACIONES

Las comunicaciones se realizarán mediante teléfonos móviles en las zonas en las que exista cobertura y mediante emisoras de radio en las zonas sin cobertura.

Cada tajo estará dotado de como mínimo un teléfono móvil o/y un sistema de radio que le permita conectar con las oficinas de la cantera bajo supervisión y control del jefe de cantera.

Las oficinas del explotador estarán dotadas de una radio que permita la conexión con los servicios de extinción de incendios forestales.

## 2.4 EMERGENCIA

### 2.4.1 Estructura general de la organización

La situación de emergencia se dará cuando se inicie un incendio forestal en los alrededores de la cantera como consecuencia de la explotación de la misma o por causas no relacionadas con la misma.

El tiempo que se tarda en intervenir en los incendios forestales es vital para una rápida extinción del incendio y disminuir la posibilidad de generar un gran incendio forestal. Por la razón anterior se propone una estructura de la organización en emergencia descentralizada que permita una rápida actuación de los medios de extinción disponibles en la cantera y solicitar la ayuda de medios externos.

Hay que tener en cuenta que los medios de extinción con los que dispone la cantera son escasos y solamente adecuados para controlar un conato de incendio pero no para la extinción de un gran incendio por lo que, intentado extinguir un incendio con los medios disponibles sin conseguirse en un minuto, se procederá inmediatamente a solicitar ayuda externa a través del teléfono 112.

El jefe de la emergencia será el jefe de cantera y de él dependerán los operarios controladores que existan en las proximidades del incendio forestal.

Tanto el jefe de cantera como los operarios controladores contarán con los medios de extinción necesarios para realizar su cometido, así como con los medios de comunicación necesarios para directa o indirectamente recabar la intervención de ayuda externa a través del teléfono 112.

## 2.4.2 Medios humanos y responsabilidades

Los medios humanos disponibles para la situación de emergencia son el jefe de cantera y los operarios controladores que haya en cada momento en el tajo correspondiente.

Hay que tener en cuenta que el número de operarios controladores en cada momento dependerá de las labores concretas que se estén realizando, del riesgo potencial de incendio forestal de la zona y del nivel de preemergencia existente. En cualquier caso en todo tajo siempre habrá un operario controlador de los incendios.

Los medios materiales para la extinción de incendios estarán compuestos por extintores de polvo, CO2 y agua de distinta capacidad, depósitos de agua de reserva con una capacidad de 1000 litros, de una cuba para el riego de caminos.

Existirán extintores en ubicaciones fijas y concretas definidas en los capítulos anteriores (cuadros eléctricos, maquinaria, etc.) y otros extintores que se colocarán en las proximidades del operario controlador dependiendo la cantidad y ubicación de las labores a desarrollar, peligro potencial de incendio forestal y del nivel de preemergencia.

Los depósitos de agua de reserva se colocarán también en las proximidades de las zonas de trabajo diario por lo que su ubicación concreta se fijará diariamente de acuerdo con los niveles de preemergencia y las labores a realizar.

La ubicación de la cuba dependerá de las labores que se estén desarrollando en cada momento por lo que su ubicación podrá modificarse a lo largo del día.

Las responsabilidades se distribuyen de la manera siguiente:

<b>Persona</b>	<b>Responsabilidades.</b>
<i>Jefe de cantera</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Coordinar las operaciones de extinción.</i></li><li>- <i>Dar la alarma sobre la existencia de un conato de incendio.</i></li><li>- <i>Recabar ayuda externa si no se puede controlar el incendio con los medios disponibles.</i></li><li>- <i>Dar la orden de proceder a la evacuación del tajo</i></li></ul>
<i>Operarios de control</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Intentar extinguir los conatos de incendio.</i></li><li>- <i>Dar la alarma en caso de detectar un incendio forestal.</i></li></ul>
<i>Cualquiera</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Dar la alarma en caso de detectar un</i></li></ul>

	<i>incendio forestal.</i>
--	---------------------------

### **2.4.3 Procedimiento de actuación**

#### **Detección y alarma**

Cualquier persona de la cantera que detecte un incendio forestal cuyo origen esté o no relacionado con la misma lo informará inmediatamente a los operarios controladores y al jefe de cantera.

El jefe de cantera una vez recibida la información de la existencia de un conato de incendio declarará la situación de alarma en el tajo.

Los trabajadores que no sean operarios controladores durante la situación de alarma estarán atentos a la evolución de la emergencia por si se da la orden de evacuar el tajo o el jefe de cantera recaba su ayuda para la extinción del conato.

#### **Extinción del conato**

La extinción del conato deberá realizarse por los operarios controladores que hayan detectado el incendio, que reciban el aviso de cualquier trabajador o reciban la orden del jefe de cantera.

Solamente intervendrán en la extinción del incendio los operarios controladores, salvo que el jefe de cantera en vista de la magnitud del incendio y de las circunstancias del caso, recabe la ayuda de otros trabajadores presentes.

La coordinación de las labores de extinción corresponde al jefe de cantera.

#### **Incendio**

Si con los medios disponibles en el tajo no es posible sofocar el conato de incendio en un minuto, el jefe de cantera será el encargado de, directa o indirectamente, solicitar ayuda externa al servicio de emergencias 112.

En caso de solicitar ayuda externa se ordenará la evacuación de los trabajadores no afectados a la extinción a un lugar seguro.

Los operarios controladores y otros trabajadores que estén luchando contra el incendio intentarán controlarlo mientras llegan las ayudas externas.

El jefe de cantera podrá ordenar la evacuación total de la zona de incendio (que incluye a las personas que están luchando contra el fuego) si las características del incendio y los medios materiales disponibles hacen ineficaz su presencia en la zona o exista riesgo grave para la vida o la integridad de los medios humanos de extinción.

Cualquier superior jerárquico al jefe de cantera podrá ejercer las funciones de éste en situaciones de emergencia de incendio forestales siempre que se den las condiciones siguientes:

Informe debidamente al jefe de cantera.

Se encuentre físicamente en la zona de incendio.

### 3. FORMACIÓN

#### 3.1 PLAN GENERAL DE FORMACIÓN

Antes del inicio de la actividad, se realizará un curso de formación sobre prevención y extinción de incendios forestales a todo el personal de la cantera.

Los objetivos que se persigue con la realización de estos cursos son los siguientes:

Concienciar al trabajador del peligro de incendio que conllevan las acciones que va a realizar durante los trabajos.

Adquisición por parte del trabajador de unos conocimientos básicos sobre el incendio forestal, su prevención y extinción.

Dar a conocer a todos los trabajadores, y subcontratistas el presente Plan de Prevención de Incendios Forestales, haciendo hincapié en las medidas de prevención que se cumplirán durante la explotación de la cantera.

En concreto, a los cursos deberá asistir todo el personal presente en los tajos de trabajo, así como el personal administrativo encargado de manejar la radio de comunicación con los servicios exteriores de extinción o llamar al servicio de emergencia 112 pidiendo ayuda exterior.

Al incorporarse nuevos trabajadores a los tajos o oficinas se les realizará un curso de formación personal a cargo del jefe de cantera o persona que el designe.

Deberá quedar constancia documental de la impartición de los cursos de formación y de la formación recibida por cada trabajador.

Así mismo se realizará como mínimo un curso de formación al año de recuerdo.

Los contenidos mínimos de los cursos de formación serán los siguientes:

#### A) INTRODUCCION GENERAL (25% duración)

1. Introducción general a los incendios forestales.
2. Normas de seguridad y consejos generales en caso de incendio.
3. Comunicaciones con emisora.

#### B) APLICACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN EN LA CANTERA (75 % duración)

4. Introducción al Plan de Prevención de Incendios Forestales.
5. Medidas de prevención y extinción del Plan.

6. Situación de emergencia.

7. Planes de evacuación.

### 3.2 PERSONAL SUBCONTRATADO

Los subcontratistas deben comprometerse contractualmente a impartir cursos de formación sobre incendios forestales a sus trabajadores o a permitir que éstos asistan a los cursos de formación sobre el tema que organice el explotador.

Cada subcontratista solo podrá utilizar en la cantera un 10% de personal que no haya recibido cursos de formación en materia de incendios forestales, pero estos trabajadores sin formación deberán estar acompañados por trabajadores formados en la materia. Sólo podrán actuar como operarios controladores los trabajadores subcontratados con la formación adecuada.

Deberá quedar constancia documental de la impartición de los cursos de formación y de la formación recibida por cada trabajador de la cantera.

### 3.3 REALIZACIÓN DE SIMULACROS

Anualmente se realizarán, como mínimo, dos simulacros de conato de incendio forestal. El primero de ellos se realizará a los pocos meses del inicio de la actividad, cuando la actividad en el tajo se encuentre suficientemente desarrollada. Se recomienda que el segundo simulacro se realice durante los meses de primavera y/o verano, ya que constituyen los meses de mayor riesgo y será necesario comprobar que los dispositivos y medidas previstas se activarán correctamente.

El explotador redactará un informe sobre los simulacros realizados, estando esta a disposición de los organismos forestales y ambientales. En el anejo correspondiente se recoge el contenido de los informes a realizar (tanto en el caso de realizar un simulacro como de producirse un conato de incendios real). Será responsabilidad del explotador facilitar la información necesaria para elaborar dichos informes.

En caso de que el simulacro mostrase insuficiencias respecto a lo previsto en el presente Plan de Prevención de Incendios Forestales, la Dirección Facultativa de la cantera podrá determinar la necesidad de realizar el simulacro nuevamente.

## **ANEXO 3. CARTOGRAFÍA**

1. PLANO DE SITUACIÓN SOBRE TOPOGRÁFICO.
2. PLANO DE SITUACIÓN SOBRE GEOLÓGICO.
3. PLANO DE ORTOFOTO CON PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN.
4. PLANO DE TOPOGRAFÍA GENERAL DE LA CONCESIÓN VALDECASTILLO.
5. PLANO TOPOGRAFÍA INICIAL DE DETALLE DE LA CONCESIÓN
6. PLANO ORTOFOTO CON FASES DE EXPLOTACIÓN.
7. PLANO DE ACOPIOS.
8. PLANO TOPOGRAFÍA ZONA I.
9. PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES TOPOGRAFÍA ZONA I DE EXPLOTACIÓN.
10. PLANO PERFILES TOPOGRAFÍA DE LA ZONA I.
11. PLANO TOPOGRAFÍA ZONA II.
12. PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES TOPOGRAFÍA ZONA II DE EXPLOTACIÓN.
13. PLANO PERFILES TOPOGRAFÍA DE LA ZONA II.
14. PLANO TOPOGRAFÍA ZONA III.
15. PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES TOPOGRAFÍA ZONA III DE EXPLOTACIÓN.
16. PLANO PERFILES TOPOGRAFÍA DE LA ZONA III.
17. PLANO DE RESTAURACIÓN ZONA I.
18. PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES TOPOGRAFÍA RESTAURACIÓN ZONA I.
19. PLANO PERFILES TOPOGRAFÍA RESTAURACIÓN DE LA ZONA I.
20. PLANO DE RESTAURACIÓN ZONA II.
21. PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES TOPOGRAFÍA RESTAURACIÓN ZONA II.
22. PLANO PERFILES TOPOGRAFÍA RESTAURACIÓN DE LA ZONA II.
23. PLANO DE RESTAURACIÓN ZONA III.
24. PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES TOPOGRAFÍA RESTAURACIÓN ZONA III.
25. PLANO DE PERFILES TOPOGRAFÍA RESTAURACIÓN ZONA III.
26. PLANO DE MÓDULOS DE RESTAURACIÓN.



## **ANEXO 4. SOLICITUD DE INFORMACIÓN AMBIENTAL**



## Solicitud de información ambiental

### Datos de la persona interesada

---

Tipo de documento: NIF

Número de identificación:

Nombre / Razón social: EMILIO NIETO SORIANO

Email: emilio.tecexpert@gmail.com

Teléfono:

### Datos del trámite

---

#### Información solicitada

¿Qué información ambiental solicitas?: Estamos redactando un Estudio de Impacto Ambiental sobre un proyecto de explotación minero de arcillas en el término municipal de Seno y Castellote, Teruel.

El proyecto se sitúa en las cuadrículas de 10x10 KM UTM 30TYL22

Con respecto al área de la cuadrícula y en un perímetro de 10 km, deseáramos obtener información

sobre los siguientes aspectos:

Red natura 2000.

Montes de utilidad pública.

Vías pecuarias.

Hábitats de interés comunitario.

Ámbitos de aplicación de los planes para la protección o conservación de especies amenazadas.

Presencia de fauna en cuadrícula UTM 10 x 10.

Presencia de fauna en cuadrícula UTM 1 x 1.

Cuadrícula de 1km de flora catalogada.

Cobertura de puntos de nidificación de especies amenazadas como águila azor perdicera, buitres, quebrantahuesos, águila real....

así como cualquier otra información medioambiental que pudiera ser de interés en la redacción del estudio de impacto ambiental del proyecto de explotación de diversas concesiones en el término municipal de Seno y Castellote (Teruel).

Gracias por su atención.

---

### Documentación aportada

No se han aportado documentos.



## Registro Electrónico General de Aragón

### Datos de la persona interesada

Tipo de documento: NIF  
Número de identificación:  
Nombre / Razón social: EMILIO NIETO SORIANO  
Email: emilio.tecexpert@gmail.com  
Teléfono:

### Datos del trámite

#### Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

#### Motivo de la solicitud

Asunto: Solicitud información sobre el cangrejo de río en una zona de la provincia de Teruel  
Expone: Que para la realización del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de explotación para la obtención de la Concesión de Explotación de diversas concesiones, en el término municipal de Seno y Castolle (Teruel) deseamos obtener información acerca de la presencia o no de poblaciones de cangrejo de río autóctono ( Austroptamobius pallipes) en la zona del Barranco del Redondo entre las coordenadas X: 721702, Y: 4522699 yX: 722837, Y: 4523134, así como en la zona del Barranco de Valdecastillo, entre las coordenadas X: 720047, Y: 4520984 en la zona de la Fuente del Salz y la coordenada X: 720211 e Y: 4523218 junto a la Masía de Valdecastillo, para poder reflejarlo en el estudio de impacto ambiental de dicho proyecto. Se acompaña plano de situación de la concesión minera donde se desarrolla el proyecto de explotación que se está elaborando.

#### Solicitud

Solicita: Tenga a bien admitir este escrito así como la documentación que se acompaña y se nos indique la existencia o no de cangrejo de río autóctono en la zona de las coordenadas indicadas en los términos municipales de Seno y Castellote.

### Documentación aportada

No se han aportado documentos.

CLAVE: 1812472DD90EYH4  
Página 1

TRAMITADOR ONLINE  
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por EMILIO NIETO SORIANO (). El 26/02/2025.  
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección [http://aplicaciones.aragon.es/csv\\_pub](http://aplicaciones.aragon.es/csv_pub) con CSV CSYYX5KCLBJV1T1ITTO.